

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIANE MARA DE CARVALHO

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, COMPOSIÇÃO CORPÓREA E AVALIAÇÃO
BIOQUÍMICA DE ATLETAS DE FUTEBOL DE CATEGORIAS DE BASE NA PRÉ-
TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA**

CURITIBA

2014

CRISTIANE MARA DE CARVALHO

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, COMPOSIÇÃO CORPÓREA E AVALIAÇÃO
BIOQUÍMICA DE ATLETAS DE FUTEBOL DE CATEGORIAS DE BASE NA PRÉ-
TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, com área de concentração em Endocrinologia Pediátrica: Nutrição Desportiva.

Orientador: Prof. Dr. Luiz de Lacerda Filho

Co-orientador: Dr. Oscar Erichsen

CURITIBA

2014



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*



Ata Sessão de Defesa de Dissertação de Mestrado

Ata da Sessão Pública de Exame de Dissertação para obtenção do grau de *Mestre em Saúde da Criança e da Adolescente*, área de concentração em *Endocrinologia Pediátrica - Nutrição*.

Aos onze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e quatorze, às nove horas e trinta minutos, no Auditório da Unidade de Endocrinologia Pediátrica-HC da Universidade Federal do Paraná, reuniu-se a banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente, composta pelos Professores: Doutor **Luiz de Lacerda Filho** - UFPR - Orientador e Presidente da Banca Examinadora; Doutora **Maria Emília Daudt von der Heyde** - UFPR - Primeira Examinadora; Doutora **Julienne Angela Ramires de Carvalho** - UFPR - Segunda Examinadora e o Doutor **Geraldo Miranda Graça Filho** - UFPR - Suplente, com a finalidade de julgar a Dissertação de Mestrado da candidata: *Cristiane Mara de Carvalho*, intitulada **"AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, COMPOSIÇÃO CORPÓREA E BIOQUÍMICA DE ATLETAS DE FUTEBOL DE CATEGORIAS DE BASE NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA"**. Para obtenção do grau de *Mestre em Saúde da Criança e da Adolescente*. O desenvolvimento dos trabalhos seguiu o roteiro de sessão de defesa estabelecido pela coordenação do curso, com abertura, condução e encerramento da sessão solene de defesa feita pela Doutora Mônica Nunes Lima Cat. Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, os membros da banca examinadora deliberaram pela *Aprovação* da acadêmica, habilitando-a ao *Título de Mestre em Saúde da Criança e da Adolescente*, área de concentração em *Endocrinologia Pediátrica - Nutrição*. A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE ESTÁ CONDICIONADA AS CORREÇÕES SUGERIDAS PELOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA E AO CUMPRIMENTO INTEGRAL DAS EXIGÊNCIAS ESTABELECIDAS NAS NORMAS INTERNAS DESTES CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO.

Professor Luiz de Lacerda Filho
UFPR, Orientador e Presidente da Banca Examinadora.

Professora Maria Emília Daudt von der Heyde
UFPR, Primeira Examinadora.

Professora Julienne Angela Ramires de Carvalho
UFPR, Segunda Examinadora.

Professora Mônica Nunes Lima Cat
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação - Mestrado e Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Alcides e Iolanda, à minha
irmã Viviane e meu cunhado Fabiano, que
sempre me incentivaram e apoiaram em
todos os meus projetos e são meus
exemplos de amor incondicional, caráter e
dedicação.*

*Ao meu namorado Evandro pela presença,
incentivo e paciência em todos os momentos.*

*A Deus, por sempre estar presente na
minha vida, me guiar e nunca me deixar desistir.*

AGRADECIMENTOS

Ao orientador Professor Doutor Luiz de Lacerda Filho meu infinito e especial agradecimento pelo apoio, dedicação, amizade e disponibilidade em orientar, ensinar e aprender.

À Professora Doutora Mônica Nunes Lima, meu sincero agradecimento por toda orientação desde o processo de seleção para a entrada no Programa de Pós-Graduação. Agradecimento especial pela análise estatística, pelas aulas ministradas, por toda paciência e compreensão.

Ao Doutor Oscar Erichsen pela orientação científica, pelos conselhos, incentivo e pela imprescindível colaboração na realização deste trabalho.

Ao Departamento Médico do Clube Atlético Paranaense por ceder o espaço e os equipamentos para a realização das avaliações.

Ao Departamento de Pediatria e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da UFPR pela possibilidade de realização do mestrado e em especial aos professores de microensino, que tive a honra de ter como mestres: Doutor José Dinarte Giraldi e Doutora Leide Parolin Marinoni, que reforçaram a importância de aprender a ensinar.

Ao meu amigo Rafael Suassuna que, com tranquilidade, sempre me ajudou no estudo das disciplinas, me apoiou e incentivou nos momentos mais difíceis.

A todos aqueles que, embora não nomeados, me ajudaram com seus conselhos, carinho, incentivos e conhecimentos.

EPÍGRAFE

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Autor: Cora Coralina

RESUMO

Os parâmetros estatura, peso, composição corpórea, qualidade e quantidade de macro e micro nutrientes e perfil bioquímico de jogadores de futebol durante a juventude, diferem quando se considera o período da pré-temporada (PTE) e meio da temporada (MTE). Dados sobre esses parâmetros em futebolistas brasileiros são raros. Este estudo teve como objetivo avaliar a ingestão alimentar e o estado nutricional de atletas das categorias de base de um clube de futebol brasileiro da série A. Aplicação de questionário de frequência de consumo de macro e micronutrientes para avaliação de ingestão de proteínas, carboidratos, lipídeos, cálcio, ferro e vitamina C, valor energético total (VCT em Kcal/d), dados antropométricos (peso e estatura), perfil bioquímico (hemograma completo, ferro sérico, ferritina, glicemia, insulina, perfil lipídico e 25 (OH) vit D e composição corpórea (DXA) foram obtidos em dois momentos (PTE e MTE) em 42 atletas masculinos de 14,5 a 19,5 anos. Resultados: estatura ($179,2 \pm 6,4$ cm) e peso ($72,9 \pm 6,9$ kg) no MTE foram significativamente maiores ($p < 0,001$) que os valores da PTE ($178,1 \pm 6,5$ cm e $71,8 \pm 7,7$ kg, respectivamente); o consumo energético no MTE (3889 Kcal/d) não foi diferente do da PTE (3216,8Kcal/d, $p = 0,12$); o consumo de proteínas no MTE $1,9 \pm 0,5$ g/kg/d e $14,6 \pm 1,1\%$ do VCT não foi diferente do da PTE ($1,8 \pm 0,7$ g/kg/d e $14,6 \pm 1,8\%$ do VCT); o consumo diário de lipídeos no MTE ($29,3 \pm 4,1\%$ do VCT) foi menor ($p = 0,009$) que o da PTE ($31,9 \pm 6,0\%$); o consumo diário de carboidratos no MTE ($57,1 \pm 4,8\%$ do VCT) foi maior ($p = 0,002$) que o da PTE ($53,8 \pm 6,8\%$ do VCT); o consumo diário de cálcio, ferro e vitamina C, foi maior no MTE e acima das recomendações dietéticas diárias. Em relação à composição corpórea, observou-se redução significativa do percentual de massa gorda total no MTE ($15,9 \pm 2,3\%$ vs $16,4 \pm 2,3\%$ da PTE, $p = 0,02$) e aumento da massa magra ($56,5 \pm 5,6$ kg na PTE vs $57,9 \pm 5,3$ kg no MTE, $p < 0,001$). O perfil bioquímico mostrou aumento significativo dos valores de eritrócitos (MTE: $5,5 \pm 0,3$ vs PTE: $5,3 \pm 0,3$ milhões/mm³, $p < 0,001$), hemoglobina (MTE: $16,7 \pm 0,9$ vs PTE: $15,9 \pm 0,9$ g/dL, $p < 0,001$), hematócrito (MTE: $49,2 \pm 2,5$ vs PTE: $48,5 \pm 2,7\%$, $p = 0,01$), glicemia (MTE: $80,9 \pm 4,8$ vs PTE: $67,7 \pm 5,7$ mg/dL, $p < 0,001$) e insulina (MTE: $4,9$ vs PTE: $3,0$ μUI/mL, $p = 0,002$) e diminuição significativa de 25 (OH) vit D (MTE: $30,6 \pm 6,8$ vs PTE: $46,9 \pm 10,1$ ng/mL, $p < 0,001$). Conclusões: a) este estudo mostrou que o padrão de alimentação dos atletas parece estar em conformidade com os paradigmas requeridos para uma saúde física plena, embora pequenos reajustes devam ser feitos, como aumento da ingestão de carboidratos e diminuição da ingestão de lipídeos; b) observou-se aumento de peso à custa do aumento de massa magra, bem como diminuição da massa gorda, como reflexo do equilíbrio entre a demanda energética e o padrão alimentar.

Palavras-chave: Futebol. Nutrição. Consumo Alimentar. Composição Corpórea. Avaliação Hematológica e Bioquímica.

ABSTRACT

Height, weight, body composition, quality and quantity of macro and micronutrients and blood chemistry parameters of young soccer players differ when one analyzes them in the pre-season (PS) and the middle of the season (MS) for Brazilian athletes, is scant. This study aimed to evaluate feeding pattern and nutritional status of basic categories athletes of a Brazilian level A soccer team. Application of a questionnaire of food consumption frequency of macro and micronutrients to measure daily ingestion of proteins, carbohydrates, lipids, calcium, iron and vitamin C, total caloric intake (TCI, Kcal/d), anthropometric data (height and weight), biochemical parameters (hematocrit, hemoglobin, serum iron, ferritin, glucose, insulin, lipids and 25 (OH) vitamin D) and body composition (DXA) were obtained in the PS and MS periods of 42 male athletes aged 14.5 –19.5 years. Results: height (179.2 ± 6.4 cm) and weight (72.9 ± 6.9 kg) values in MS were greater ($p < 0.001$) than those observed in PS (178.1 ± 6.5 cm and 71.8 ± 7.7 kg, respectively); TCI in MS (3.889 Kcal/d) was not different of that of PS ($3,216.8$ Kcal/d, $p = 0.12$); protein consumption in MS (1.9 ± 0.5 g/kg/d and $14.6 \pm 1.1\%$ of the TCI) was not different of that of PS (1.8 ± 0.7 g/kg/d and $14.6 \pm 1.8\%$ of the TCI); the percentage of fat consumption in MS ($29.3 \pm 4.1\%$ of the TCI) was smaller ($p = 0,009$) than that of PS ($31.9 \pm 6.0\%$ of the TCI); the percentage of carbohydrates consumption in MS ($57.1 \pm 4.8\%$ of the TCI) was greater ($p = 0.002$) than that of PS ($53.8 \pm 6.8\%$ of the TCI.); daily ingestion of calcium, iron and vitamin C were greater in MS and above RDA (recommended daily allowances). In regard to body composition a significant reduction ($p = 0.02$) of total fat mass was observed ($15.9 \pm 2.3\%$ of MS vs $16.4 \pm 2.3\%$ of PS), while lean mass increased significantly ($p < 0.001$) from PS to MS (56.5 ± 5.6 Kg vs 57.9 ± 5.3 Kg). Blood chemistry profile revealed significant increases in MS of erythrocytes (from 5.3 ± 0.3 to 5.5 ± 0.3 millions/cc, $p < 0.001$), hemoglobin (from 15.9 ± 0.9 to 16.7 ± 0.9 g/dL, $p < 0,001$), hematocrit (from 48.5 ± 2.7 to $49.2 \pm 2.5\%$, $p = 0,01$), serum glucose (67.7 ± 5.7 to 80.9 ± 4.8 mg/dL, $p < 0.001$), and serum insulin (3.0 to 4.9μ IU/mL, $p = 0,002$), whereas a significant decrease ($p < 0.001$) was observed for 25 (OH) vit D (46.9 ± 10.1 in PS to $30,6 \pm 6,8$ ng/mL in MS). Conclusions: a) this study shows that the feeding pattern of young athletes is in conformity with the paradigms required for a full physical health, although mild adjustments should be done, as increase of the carbohydrate and decrease of fat of the meals; b) increase of weight due to increment of body lean mass and decrease of body fat mass were observed and reflect the balance between energetic demands and feeding pattern.

Key words: Soccer. Young players. Nutrition. Food ingestion. Body composition. Blood chemistry.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	55
TABELA 2 – CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE PROTEÍNAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	57
TABELA 3 - CONSUMO DIÁRIO DE PROTEÍNAS EM GRAMAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	58
TABELA 4 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE LIPÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	59
TABELA 5 - CONSUMO DIÁRIO DE LIPÍDEOS EM GRAMAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	60
TABELA 6 - CONSUMO DIÁRIO DE COLESTEROL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	61
TABELA 7 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE CARBOIDRATOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	62
TABELA 8 - CONSUMO DIÁRIO DE CARBOIDRATOS EM GRAMAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	63
TABELA 9 - CONSUMO DIÁRIO DE CÁLCIO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	64
TABELA 10 - CONSUMO DIÁRIO DE FERRO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	65
TABELA 11 - CONSUMO DIÁRIO DE VITAMINA C NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	66
TABELA 12 - ESTATURA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	67
TABELA 13 - PESO CORPORAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	68
TABELA 14 - MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	69
TABELA 15- MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	70

TABELA 16 - MASSA MAGRA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.	71
TABELA 17 - ERITRÓCITOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA...	72
TABELA 18 - HEMOGLOBINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.	73
TABELA 19 - HEMATÓCRITO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.	74
TABELA 20 - FERRO SÉRICO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	75
TABELA 21 -FERRITINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	76
TABELA 22 - INSULINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	77
TABELA 23 - GLICEMIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	78
TABELA 24 - COLESTEROL TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	79
TABELA 25 - COLESTEROL HDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	80
TABELA 26 - COLESTEROL VLDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	81
TABELA 27-COLESTEROL LDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	82
TABELA 28- TRIGLICERÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	83
TABELA 29 - 25 (OH) VITAMINA D NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	84

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	56
GRÁFICO 2 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE PROTEÍNAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	57
GRÁFICO 3 - CONSUMO DIÁRIO DE PROTEÍNAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	58
GRÁFICO 4 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE LIPÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	59
GRÁFICO 5 - CONSUMO DIÁRIO DE LIPÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	60
GRÁFICO 6 - CONSUMO DIÁRIO DE COLESTEROL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	61
GRÁFICO 7 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE CARBOIDRATOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	62
GRÁFICO 8 - CONSUMO DIÁRIO DE CARBOIDRATOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	63
GRÁFICO 9 - CONSUMO DIÁRIO DE CÁLCIO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	64
GRÁFICO 10 - CONSUMO DIÁRIO DE FERRO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	65
GRÁFICO 11 - CONSUMO DIÁRIO DE VITAMINA C NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	66
GRÁFICO 12 - ESTATURA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	67
GRÁFICO 13 - PESO CORPORAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	68
GRÁFICO 14 - MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	69
GRÁFICO 15 - MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA.....	70

GRÁFICO 16 - MASSA MAGRA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	71
GRÁFICO 17- ERITRÓCITOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	72
GRÁFICO 18- HEMOGLOBINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	73
GRÁFICO 19- HEMATÓCRITO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	74
GRÁFICO 20 - FERRO SÉRICO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	75
GRÁFICO 21 - FERRITINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	76
GRÁFICO 22 - INSULINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	77
GRÁFICO 23 - GLICEMIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	78
GRÁFICO 24 - COLESTEROL TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	79
GRÁFICO 25 - COLESTEROL HDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	80
GRÁFICO 26 - COLESTEROL VLDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	81
GRÁFICO 27 - COLESTEROL LDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	82
GRÁFICO 28 - TRIGLICERÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	83
GRÁFICO 29 - 25 (OH) VITAMINA D NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA	84

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADP	-	<i>Air displacement plethysmography</i>
BCAAs	-	<i>Branched Chain Amino Acids</i>
BIA	-	Bioimpedância
B1	-	Tiamina
B2	-	Riboflavina
B6	-	Piridoxina
B12	-	Cobalamina
CAP	-	Clube Atlético Paranaense
CONEP	-	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CC	-	Composição Corpórea
DASA	-	Diagnóstico das Américas S/A
DNA	-	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DRI	-	<i>Dietary Reference Intake</i>
D ₃	-	Colecalciferol
D ₂	-	Ergocalciferol
DP	-	Desvio Padrão
DXA	-	<i>Dual-energy x-ray Absorptiometry</i>
EAR	-	<i>Estimated Average Requirement</i>
ERO	-	Espécie Reativa de Oxigênio
FIFA	-	<i>Fédération Internationale de Football Association</i>
GLUT 4	-	<i>Glucose transporter</i>
HDL	-	<i>High Density Lipoprotein</i>
IC	-	Idade Cronológica
Kcal	-	Quilocaloria
Kcal/dia	-	Quilocaloria por dia
Kcal/min	-	Quilocaloria por minuto
LAC HNSG	-	Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Nossa Senhora das Graças
LDL	-	<i>Low Density Lipoprotein</i>

mg/d	-	Miligrama por dia
MGT	-	Massa Gorda Total
MM	-	Massa Magra
PTH	-	<i>Parathyroid Hormone</i> (paratormônio)
QFCA	-	Questionário de Frequência de Consumo de Alimentos
RDA	-	<i>Recommended Dietary Allowance</i>
TG	-	Triglicerídeos
25(OH)Vit D	-	25 Hidroxivitamina D
UI	-	Unidade Internacional
UL	-	<i>Tolerable Upper Intake Level</i>
UVB	-	<i>Ultraviolet rays</i>
VCT	-	Valor calórico total
VDR	-	<i>Vitamin D receptor</i>
VET	-	Valor energético Total
VLDL	-	<i>Very low density lipoprotein</i>
1,25 (OH) ₂ vit D	-	1,25 dihidroxi-vitamina D
µg	-	micrograma
µg/L	-	micrograma por litro
µUI/mL	-	micro unidades internacionais por mililitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVOS	21
1.1.1 Geral.....	21
1.1.2 Específicos	21
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS	22
2.1.1 Requerimentos Energéticos	22
2.1.2 Carboidratos.....	24
2.1.3 Proteínas	26
2.1.4 Lipídeos.....	28
2.1.5 Vitaminas e Minerais	29
2.1.5.1 Vitaminas.....	30
2.1.5.1.1 Vitamina C.....	31
2.1.5.1.2 Vitamina D.....	33
2.1.5.2 Minerais.....	36
2.1.5.2.1 Ferro.....	36
2.1.5.2.2 Cálcio	41
2.2 TÉCNICAS DE MONITORAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR	43
2.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E COMPOSIÇÃO CORPÓREA.....	44
2.3.1 Métodos de Avaliação Corpórea	45
3 MATERIAL E MÉTODOS	48
3.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO	48
3.2 CASUÍSTICA.....	48
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	48

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	49
3.5 POPULAÇÃO DE ESTUDO	49
3.6 AMOSTRA.....	49
3.7 MÉTODOS	49
3.7.1 Avaliação Dietética	49
3.7.2 Avaliação Antropométrica.....	51
3.7.3 Composição Corpórea.....	51
3.7.4 Exames Laboratoriais.....	52
3.7.4.1 Métodos laboratoriais, unidades e valores de referência	53
3.7.5 Ética em Pesquisa.....	53
3.7.6 Análise Estatística	53
3.8 FOMENTO E INSTITUIÇÕES	54
4 RESULTADOS.....	55
4.1 IDADE CRONOLÓGICA.....	55
4.2 CONSUMO ALIMENTAR NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA ...	55
4.2.1 Consumo energético diário.....	55
4.2.2 Consumo percentual diário de proteínas.....	56
4.2.3 Consumo diário de proteínas em gramas.....	57
4.2.4 Consumo percentual diário de lipídeos	58
4.2.5 Consumo diário de lipídeos em gramas	59
4.2.6 Consumo diário de colesterol	60
4.2.7 Consumo percentual diário de carboidratos	61
4.2.8 Consumo diário de carboidratos em gramas.....	62
4.2.9 Consumo diário de cálcio	63
4.2.10 Consumo diário de Ferro.....	64
4.2.11 Consumo diário de Vitamina C.....	65

4.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPÓREA	66
4.3.1 Estatura	66
4.3.2 Peso Corporal	67
4.3.3 Percentual de Massa Gorda Total.....	68
4.3.4 Massa Gorda Total.....	69
4.3.5. Massa Magra.....	70
4.4 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA.....	71
4.4.1 Hemograma: série vermelha	71
4.4.1.1 Eritrócitos	71
4.4.1.2 Hemoglobina	72
4.4.1.3 Hematócrito	73
4.4.2 Ferro Sérico.....	74
4.4.3 Ferritina	75
4.4.4 Insulina	76
4.4.5 Glicemia	77
4.4.6 Valores de Colesterol Total	78
4.4.7 Colesterol HDL	79
4.4.8 Colesterol VLDL	80
4.4.9 Colesterol LDL.....	81
4.4.10 Triglicerídeos.....	82
4.4.11 25 (OH) Vitamina D	83
5 DISCUSSÃO	85
5.1 CONSUMO ENERGÉTICO	85
5.2 MACRONUTRIENTES	86
5.2.1 Proteínas.....	86
5.2.2 Lipídeos.....	87

5.2.3 Carboidratos.....	89
5.3 MICRONUTRIENTES.....	91
5.3.1 Cálcio	91
5.3.2 Ferro.....	92
5.3.3 Vitamina C.....	93
5.4 COMPOSIÇÃO CORPÓREA E ANTROPOMETRIA.....	95
5.5. AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA E BIOQUÍMICA	96
5.5.1 Análise Hematológica.....	96
5.5.2 Ferro Sérico e Ferritina.....	99
5.5.3 Insulina Basal e Glicose de Jejum.....	100
5.5.4 Perfil Lipídico.....	102
5.6 Vitamina D.....	103
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS.....	107
APÊNDICES	122
ANEXOS	135
PRODUÇÃO ACADÊMICA.....	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais difundido na maioria dos países, sendo o mais praticado nos países latino-americanos e europeus. Existem, aproximadamente, 200 milhões de jogadores em 186 países, registrados na *Fédération Internationale de Football Association* (FIFA) (INKLAAR, 1994).

O futebol é um espaço onde se cruzam interesses de atletas, dirigentes, treinadores, empresários, clubes e, cada vez mais, uma série de profissionais de diferentes especialidades, como medicina, fisiologia do esporte, fisioterapia, nutrição, psicologia, entre outras.

Avanços recentes das pesquisas em várias modalidades esportivas e, em especial, no futebol, mostram a importância do envolvimento das várias especialidades no sentido de se obter o máximo de rendimento de cada atleta em sua modalidade (OSIECKI *et al.*, 2007). Considerando a vasta literatura científica atual e as pesquisas envolvendo nutrientes e desempenho físico, fica claro o papel indispensável dos nutricionistas, dentro de uma equipe multidisciplinar, quando se objetiva a melhora do desempenho do atleta (MEYER; PERRONE, 2008).

O futebol é considerado um esporte de *endurance* (capacidade de um músculo ou grupo muscular realizar contrações repetidas contra uma determinada carga por um longo período de tempo), em virtude do alto gasto calórico demandado tanto em dias de jogos como de treinamentos. Segundo alguns estudos, a magnitude das respostas ao exercício parece estar associada à interação de diferentes variáveis, como a natureza do estímulo, a duração e intensidade do esforço, o grau de treinamento, bem como o estado nutricional do indivíduo (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

Devido às grandes dimensões do campo de jogo e da duração de uma partida, no futebol cada atleta tem posicionamento e função específica, a saber: zagueiros, meio-campistas, goleiro, atacantes e laterais (PRADO *et al.*, 2006). A distância total percorrida, bem como o tipo e a intensidade das ações físicas realizadas, varia de acordo com os padrões táticos e as diferentes posições. Essas variáveis colaboram

com uma sobrecarga adicional no metabolismo (REYLLY *et al.*, 2000; GUERRA, 2001).

As características antropométricas (estatura e peso) e a composição corpórea (massa gorda, massa muscular e massa óssea) são essenciais para o sucesso de uma equipe não só durante os jogos, mas durante toda a temporada. Estes elementos devem ser considerados pela comissão técnica para mudar posicionamento e função dos jogadores ou até mesmo para alterar a formação tática da equipe (PRADO *et al.*, 2006).

O consumo adequado de macro e micronutrientes é essencial para a manutenção da composição corpórea adequada, redução da fadiga, prevenção de lesões, além de proporcionar melhor rendimento na prática desportiva (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001). Nutrição saudável e adequada à quantidade de exercício deve ser entendida e compreendida pelos atletas de alto rendimento como sendo o ponto de partida para obter o desempenho máximo nas suas atividades atléticas (HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

Em um esporte altamente competitivo como o futebol, as adaptações fisiológicas e os desgastes nutricionais gerados pelo esforço físico podem acarretar alterações do estado de saúde (LUKASKI, 2004).

Os dados sobre hábitos alimentares de atletas de elite (atletas de alto rendimento), em especial adolescentes, são limitados e não está claro se os mesmos seguem e mantêm as recomendações dietéticas específicas de cada modalidade esportiva (ECONOMOS, 1993). Estudos indicam que a inadequação de energia e nutrientes ainda predomina em vários grupos atléticos, dentre eles o futebol, revelando a necessidade de instrumentos de intervenção e re-educação nutricional.

Estabelecer um perfil nutricional que dê suporte aos principais tipos de treinamento (físico, técnico e tático) é importante no sentido de reduzir o índice de abandono durante o processo de formação dos atletas, além de propiciar um desenvolvimento completo das capacidades físicas permitindo alcançar categorias superiores, inclusive promoção para o elenco principal.

Entretanto, independentemente do futuro da carreira de cada atleta jovem, o direito a uma formação integral deve ser assegurado. Para tanto, é indispensável uma

avaliação abrangente: nutricional, fisiológica, psíquica e clínica, dentre outras, dos atletas em formação.

Mediante as considerações acima, este estudo visou estabelecer o perfil nutricional e os parâmetros bioquímicos e de composição corpórea de atletas na faixa etária 14,5 - 19,5 anos, de um clube de futebol brasileiro, da série A, em dois momentos de uma temporada de futebol: pré-temporada (retorno do período de férias) e meio da temporada (mês de agosto), com o objetivo de construir uma base de dados capaz de gerar informações que possibilitem alterações das práticas em vigência, visando melhorar o rendimento físico e atlético dos futebolistas dessa faixa etária e servir como referencial para outros pesquisadores em análises futuras sobre o mesmo tema.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Avaliar o estado nutricional pela ingestão alimentar, dados antropométricos, composição corpórea e parâmetros bioquímicos nutricionais de atletas de um clube de futebol brasileiro, da série A, da faixa etária 14,5 – 19,5 anos, em dois momentos distintos: na pré-temporada, que corresponde ao retorno do período de férias (fevereiro) e no meio da temporada (agosto).

1.1.2 Específicos

- Avaliar a ingestão alimentar com relação ao aporte energético, consumo de macronutrientes (carboidratos, proteínas, lipídeos) e micronutrientes (cálcio, ferro, vitamina C) na pré-temporada e no meio da temporada;
- Avaliar peso, altura e composição corpórea [(massa magra (MM) e massa gorda total (MGT)] dos atletas em dois momentos distintos: na pré-temporada e no meio da temporada;
- Avaliar parâmetros bioquímicos diretamente associados à nutrição dos atletas em dois momentos distintos: na pré-temporada e no meio da temporada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

2.1.1 Requerimentos Energéticos

As necessidades nutricionais variam de acordo com as diversas fases de crescimento e devem ser supridas para que o indivíduo possa expressar com plenitude seu potencial genético em termos de estatura final, pico de massa óssea e pico de massa muscular (URBANO *et al.*, 2002). Atividades desportivas demandam uma quantidade maior de energia, interferem na composição corpórea e contribuem com os diferentes fatores ligados ao crescimento, ao desenvolvimento ósseo e muscular.

O equilíbrio entre a ingestão e as necessidades de nutrientes é influenciado por múltiplos fatores tais como: fatores econômicos, emocionais, ambiente, padrão cultural, doença, fase do crescimento, atividade física, dentre outros (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 1994). Alimentação inadequada, em energia e nutrientes, interfere no desenvolvimento somático, além de facilitar a ocorrência de morbidades (ALBANO; SOUZA, 2001; VIEIRA *et al.*, 2005;).

O consumo alimentar de atletas de elite é um determinante crítico no desempenho de suas capacidades física, mental e de competição (ECONOMOS, 1993).

As recomendações nutricionais referem-se às quantidades de energia e de nutrientes que devem conter os alimentos ingeridos para obtenção de um estado de hígidez. Em relação a um atleta de futebol, deve-se atender seu gasto energético, fornecendo balanço adequado de proteínas, lipídios, carboidratos e micronutrientes (SCHOKMAM *et al.*, 1999; ACSM *et al.*, 2000) antes, durante e depois de treinamentos e competições (SHEPARD, 1999). Com isto, preserva-se a massa muscular e mantém-se a reserva de glicogênio, fatores essenciais para uma boa *performance* atlética (ARRUDA, 2013). Ademais, os micronutrientes têm papel importante no metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídeos, no processo de reparação tecidual

e integram o sistema antioxidante e os mecanismos de resposta imunológica (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

Por outro lado, o consumo excessivo e desbalanceado de determinados nutrientes favorece maior acúmulo de gordura corporal e o estresse oxidativo, afetando negativamente o desempenho atlético (ARRUDA, 2013).

Na maioria dos esportes, o padrão de gasto energético não é constante e, por isso, sua quantificação é difícil. Em esportes de campo como o futebol, o jogar exige *sprints* (atividades intensas e de curta duração), períodos de *jogging* (corrida) em velocidade submáxima, caminhadas e descansos; ou seja, o gasto energético varia de acordo com a intensidade e duração do uso das forças musculares nos períodos supracitados.

O cálculo das necessidades nutricionais de um atleta é realizado de acordo como metabolismo basal, idade cronológica, peso, composição corpórea, sexo e necessidades energéticas demandadas pela modalidade esportiva (HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

Estudos baseados em “*scouts*” (análise estatística) de jogos sugerem que a maioria dos jogadores de alto nível percorre entre 8 e 12km durante uma partida de futebol. Essa distância pode variar em cada tempo e depende, ainda, da qualidade do jogo e da posição do atleta no time (MAUGHAN; BURKE, 2004).

O gasto calórico durante um treinamento de futebol é, em geral, de 12 Kcal/min. As necessidades energéticas diárias de atletas que treinam em intensidade moderada a alta, giram em torno de 3150 e 4300Kcal (CLARK, 1994); há uma diferença entre goleiros e demais jogadores: para os goleiros, o gasto estimado é de 4,8Kcal/min e para os demais jogadores 16,7Kcal/min (RICO-SANZ *et al.*, 1998; SHEPARD, 1999).

No caso do futebol, as recomendações percentuais diárias de macronutrientes para adolescentes (meio e final da puberdade) são similares às dos atletas adultos: 55-65% de carboidratos, 25-30% de lipídeos e 12-15% de proteínas (CLARK, 1994). Essas quantidades cobrem as necessidades do crescimento e as demandas

energéticas (*Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference*¹, 2006 citado por HOLWAY, 2011).

2.1.2 Carboidratos

Os carboidratos são a fonte primária de energia para todos os tecidos orgânicos, em especial para os músculos e o cérebro; são fundamentais para manter os níveis normais de glicemia durante o exercício e sua ingestão garante a reposição das reservas de glicogênio em períodos de recuperação (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

Os jogadores de futebol são considerados atletas que treinam em intensidade moderada a alta. A intensidade do treinamento afeta diretamente o consumo dos carboidratos, ou seja, quanto maior a intensidade e duração do exercício, maior será a utilização dos mesmos como fonte de energia (GUERRA *et al.*, 2004; HERNANDEZ; NAHAS, 2009;).

Uma dieta com quantidades adequadas de carboidratos é essencial para o desempenho atlético, pois este nutriente é estocado no fígado e músculos na forma de glicogênio. As reservas de glicogênio no organismo são limitadas e seu uso como substrato energético é diretamente proporcional à duração e à intensidade do exercício muscular (GUERRA *et al.*, 2004), bem como depende do condicionamento físico, da temperatura ambiente e da alimentação pré-exercício (ECONOMOS, 1993). A depleção dos estoques de glicogênio ocasiona fadiga mais rápida durante o exercício e o tempo de exaustão muscular está relacionado às suas concentrações antes do exercício (HARGREAVES, 1994; SHEPARD, 1999; SCHOKMAM *et al.*, 1999). Este dado deve ser levado em conta, especialmente porque alguns jogadores de futebol podem iniciar o jogo com estoques baixos de glicogênio muscular devido aos hábitos alimentares inadequados e número excessivo de jogos e treinamentos (KIRKENDALL, 1993; HAWLEY *et al.*, 1994), com consequente redução de rendimento atlético.

¹ *Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference*. J Sports Sci. 2006; 24:663—4.

Segundo Hargreaves (1994), exercícios intermitentes de alta intensidade podem ocasionar redução do glicogênio muscular em até 72% em menos de 10 minutos. Em uma partida de futebol, durante o primeiro tempo, o nível de glicogênio muscular geralmente não constitui fator limitante do desempenho atlético. Porém, no segundo tempo, se o nível estiver reduzido desde o início da partida, haverá comprometimento do desempenho físico. Em geral, ocorre depleção de 20 a 90% do glicogênio muscular durante competições de grande demanda física (GUERRA, 2001).

Jogadores que apresentam reservas de glicogênio muscular abaixo de um determinado nível, no segundo tempo do jogo costumam percorrer distâncias menores, mais andam do que correm e realizam menos *sprints* do que aqueles com conteúdo maior de glicogênio (BURKE; READ, 1988). Na ausência de glicogênio, o trabalho muscular é mantido pela energia fornecida pela gordura, em processo totalmente aeróbio e com eficiência geralmente 50% abaixo do normal (KIRKENDALL, 1993).

Estima-se que a ingestão de 60 a 70% do aporte calórico diário sob a forma de carboidrato, isto é, de 7 a 10g/Kg de peso corpóreo/dia para jogadores de futebol atende à demanda de treinamentos e jogos (ECONOMOS *et al.*, 1993; CLARK, 1994; SCHOKMAM *et al.*, 1999; SHEPARD, 1999; HERNANDEZ; NAHAS, 2009). A ingestão de aproximadamente 300g de carboidratos nas 4 horas que precedem o início do exercício físico resulta em aumento de 15% no desempenho muscular. Após essa refeição, é aconselhável um consumo extra de 30 a 60g ou 1g/Kg de peso corporal, no período de 30 a 60 minutos que antecede o início da partida (ARRUDA, 2013).

A suplementação de carboidrato durante partidas de futebol pode exercer um efeito poupador da ordem de 39% do glicogênio muscular, permitindo que o jogador percorra distâncias maiores na segunda metade da partida e erre menos passes se comparados àqueles que consomem somente água (HAWLEY, 1994).

Para melhorar a recuperação muscular no pós-exercício, recomenda-se a ingestão de 7 a 10g/Kg de peso/dia de carboidratos. Em atividades de longa duração e/ou treinos intensos há necessidade de até 10g/Kg de peso/dia (HERNANDEZ; NAHAS, 2009). Restrições dietéticas, principalmente de carboidratos, podem resultar

em diminuição de força e de potência durante os treinos e competições (KLEINER² citado por PANZA, *et al.*, 2007).

A ingestão adequada de carboidratos tem outros benefícios, como por exemplo, a atenuação das alterações do sistema imune relacionadas ao exercício (NIEMAN *et al.*, 2001). Ainda, há evidências de que o consumo de refeições ricas em carboidratos, em períodos de treinamento intenso, pode favorecer o estado de humor do atleta, além de seu desempenho físico (ACHTEN *et al.*, 2004).

2.1.3 Proteínas

Existem diferenças no requerimento de proteínas de acordo com a fase da vida, perfil do atleta e tipo de atividade física. No caso de crianças e adolescentes a ingestão de proteínas deve prover um balanço nitrogenado positivo para manter o crescimento e desenvolvimento normais (BARNESS, 1994). As necessidades de proteínas dos adolescentes são estimadas em torno de 12% a 15% do valor calórico total. Durante a adolescência a utilização de proteínas é significativamente maior do que de qualquer outra fase da vida (exceto na fase intra-uterina), pois está intimamente ligada à maior velocidade de crescimento (DIETARY REFERENCE INTAKES, 2002).

No caso dos atletas, as necessidades de proteína são maiores do que as dos indivíduos sedentários, pois são essenciais nos processos de reparo de micro lesões musculares decorrentes da prática esportiva (HERNANDEZ; NAHAS, 2009; ACSM *et al.*, 2000), como fonte limitada de energia durante o exercício e para o ganho de massa magra (ACSM *et al.*, 2000). A recomendação de ingesta diária de proteínas para atletas de futebol é de 1,4 a 1,7g/Kg/dia (LEMON, 1994), ou seja, 12 a 15% do valor calórico total (CLARK, 1994) e de 1,2 a 1,7g/Kg/dia para atletas em geral (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

Em atletas adolescentes há aumento da massa muscular e do metabolismo proteico. Além do fator crescimento, a ingestão de proteína deve suprir a oxidação de aminoácidos que ocorre durante o exercício. Por ser o futebol um esporte

² KLEINER SM, GREENWOOD-ROBINSON M.. **Nutrição para o treinamento de Força**. São Paulo: Manole; 2002.

caracterizado por exercícios musculares intermitentes de alta intensidade e que requer tanto força quanto resistência, a demanda de proteínas é maior quando comparada às demandas exigidas apenas por atividades de resistência (GUERRA *et al.*, 2004).

A prática do futebol aumenta a oxidação de aminoácidos, principalmente os de cadeia ramificada (BCAA - *Branched Chain Amino Acids*), bem como fatores relacionados ao balanço energético, disponibilidade de carboidrato, qualidade da proteína ingerida, sexo e idade (LEMON *et al.*, 1997). Além disso, em exercícios prolongados e de intensidade moderada, os aminoácidos servem como fonte auxiliar de combustível, sendo que a oxidação de aminoácidos é inversamente proporcional à disponibilidade de glicogênio (LEMON, 1994). Cerca de 10% de energia requerida durante o exercício provém do catabolismo de proteínas (SHEPARD, 1999), fato observado em estudos que comprovam o aumento da concentração de ureia no sangue após uma partida de futebol, o que sugere maior oxidação dos aminoácidos (LEMON *et al.*, 1997). Assim, se os aminoácidos não forem repostos pela alimentação, o processo normal de síntese proteica será prejudicado. No caso do futebolista, isto ocasiona redução das proteínas corporais, perda crônica de força muscular e, conseqüentemente, pior desempenho atlético (LEMON, 1994; DREYER³ *et al.*, citado por GUERRA, 2001).

Vários aspectos do requerimento e consumo de proteínas merecem ser lembrados: sua distribuição deve ser equilibrada ao longo do dia, considerando os horários de treinamento e demais atividades diárias como sono, período de jejum e horários das refeições, para favorecer a síntese proteica; a ingestão concomitante de proteínas e carboidratos após o treinamento estimula a síntese proteica, reduz o catabolismo e promove balanço nitrogenado positivo (TIPTON *et al.*, 2001); proteínas de alto valor biológico devem ser administradas concomitantemente aos carboidratos após os treinamentos, pois essa conduta parece favorecer a recuperação do glicogênio (ZAWADZKI, 1992) e a síntese proteica muscular (ANTHONY *et al.*, 2007);

³ DREYER, H. C. *et al.* Leucine-enriched essential Amino Acid and Carbohydrate Ingestion Following Resistance Exercise Enhances mTOR Signaling and Protein Synthesis in Human Muscle. **Am. J. Physiol. Endocrinol.**, v.5, p. 1452-61, 2008.

proteínas de absorção rápida, como as do soro do leite, aumentam a resposta insulínica (ZAWADZKI, 1992; CALBET; MACLEAN, 2002) e a concentração plasmática de aminoácidos essenciais (VAN LOON *et al.*, 2000), especialmente os aminoácidos de cadeia ramificada, e em particular a leucina que é considerada um importante desencadeador da síntese global de proteínas (VAN LOON *et al.*, 2000; ANTHONY, 2007). Por outro lado, o consumo excessivo de proteínas resulta em maior oxidação de aminoácidos ou em estocagem do esqueleto carbônico dos aminoácidos na forma de gordura, aumentando a formação e excreção de ureia a qual, por sua vez, é diluída em água, excretada pelo rim aumentando o risco de desidratação, uma vez que cada grama de ureia excretada leva consigo cerca de 100ml de água (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION REPORTS, 1993).

2.1.4 Lipídeos

Os lipídeos participam de diversos processos celulares de especial importância para os atletas, como fornecimento de energia para os músculos, síntese de hormônios esteroides e modulação da resposta inflamatória (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001). Junto com os carboidratos, a gordura é a principal fonte de energia durante o exercício. A maior parte do substrato lipídico é proveniente dos ácidos graxos livres mobilizados do tecido adiposo. Sua mobilização é mais acentuada durante os exercícios prolongados de intensidade moderada (HARGREAVES, 1994). O objetivo principal da gordura durante o exercício é poupar o uso do glicogênio muscular (MAUGHAN; BURKE, 2004).

O Comitê de Nutrição da Academia Americana de Pediatria recomenda que nas primeiras duas décadas de vida as gorduras devam fornecer 30% do total das calorias da dieta, a não ser que haja maior suscetibilidade à arteriosclerose, seja por história familiar positiva, tabagismo, hipertensão, diabetes ou outros fatores de risco (MAHAN; ARLIN, 1998; SILVA, 2000; DIETARY REFERENCE INTAKES, 2002). As recomendações de lipídios para atletas são de 20% a 25% da ingestão energética diária. A utilização de gordura como fonte de energia adicional à dieta pode ser adotada, não ultrapassando 30% do valor energético total (VCT) (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

O consumo de ácidos graxos essenciais deve ser de 8 a 10g/dia. A proporção recomendada para os atletas é a mesma destinada à população em geral, ou seja: 1/3 de saturados, 1/3 de poli-insaturados e 1/3 de monoinsaturados (HERNANDEZ; NAHAS, 2009). Para os atletas que necessitem reduzir o percentual de gordura corporal, valores de 15 a 20% devem ser utilizados, trazendo resultados significativos (ARRUDA, 2013).

Estudos sugerem que níveis abaixo de 15% do VET produzem efeitos adversos sobre a saúde (HERNANDEZ; NAHAS, 2009), uma vez que tal nutriente não só participa do metabolismo energético, como também da absorção de vitaminas lipossolúveis, além de serem componentes importantes dos tecidos e estreitamente relacionados à síntese de alguns hormônios (ACSM *et al.*, 2000). Estudos sugerem que o consumo elevado de lipídeos por atletas é um problema muito frequente, com consequente desequilíbrio com as quantidades preconizadas de carboidratos (ACSM *et al.*, 2000).

2.1.5 Vitaminas e Minerais

As vitaminas e os minerais são micronutrientes que desempenham papel fundamental nos processos celulares relacionados ao metabolismo energético, à contração, reparação e crescimento muscular, defesa antioxidante e resposta imune.

O treinamento intenso pode aumentar a demanda dos micronutrientes, seja em virtude do aumento da taxa de utilização ou das perdas corporais (MAUGHAN; BURKE, 2004). As necessidades de micronutrientes podem ser alteradas conforme as demandas fisiológicas, em resposta ao esforço muscular (LUKASKI, 2004). Por desempenharem papel fundamental no metabolismo energético, a inadequação de um ou mais micronutrientes pode comprometer a capacidade tanto do exercício aeróbico como anaeróbico. Em geral, o consumo de uma dieta adequada atende as necessidades de vitaminas e minerais em atletas (FABER; BENADÉ, 1991); contudo, mudanças da composição dos macronutrientes da dieta (carboidratos, proteínas e lipídeos) e da qualidade e intensidade do exercício, podem acarretar em alteração do consumo dos micronutrientes (FOGELHOLM, 1994; HAYMES; CLARKSON, 1998).

2.1.5.1 Vitaminas

As vitaminas são substâncias orgânicas necessárias aos seres vivos em pequenas quantidades para catalisar reações químicas essenciais para a vida cotidiana (MAUGHAN; BURKE, 2004). Não fornecem energia e nem contribuem diretamente para a massa corporal, mas funcionam como elos essenciais e reguladores nas reações metabólicas que liberam energia a partir do alimento (McARDLE *et al.*, 2003). Atuam também no crescimento e manutenção dos tecidos corporais, sendo que, na adolescência, seu requerimento está aumentado (ALBANO; SOUZA, 2001).

De acordo com a solubilidade, as vitaminas podem ser classificadas em lipossolúveis: A, D, E, K; e hidrossolúveis: vitamina C e vitaminas do Complexo B: tiamina (B₁), riboflavina (B₂), piridoxina (B₆), niacina (ácido nicotínico), ácido pantotênico, biotina, ácido fólico (folacina) e cobalamina (B₁₂). Com exceção da vitamina D, o organismo não produz as vitaminas; portanto elas devem ser fornecidas pela dieta ou por suplementação (McARDLE *et al.*, 2003).

As vitaminas lipossolúveis se dissolvem e se armazenam nos tecidos adiposos do organismo, não havendo a necessidade de ingeri-las diariamente. Os lipídios dos alimentos constituem veículos para absorção das vitaminas lipossolúveis que são transportadas como parte das lipoproteínas na linfa, que se dirigem ao fígado, de onde são dispersas para os vários tecidos. O consumo de uma alimentação pobre em gordura acelera o processo de redução dos estoques de vitaminas lipossolúveis (McARDLE *et al.*, 2003).

As vitaminas hidrossolúveis atuam essencialmente como coenzimas, formando enzimas ativas que aceleram as interconversões dos compostos químicos. Por serem solúveis em água se dispersam nos líquidos corporais sem serem armazenadas em quantidades apreciáveis (McARDLE *et al.*, 2003).

Teoricamente, a redução do nível marginal de alguma vitamina pode ser causada pela diminuição da absorção no trato gastrointestinal, aumento do consumo, aumento da excreção pelo suor, urina e fezes e pelas adaptações bioquímicas ao treinamento e/ou exercício agudo (FOGELHOLM, 1994).

Caso o consumo diário contenha menos de 50% das quantidades recomendadas de vitaminas hidrossolúveis, as insuficiências e deficiências marginais também poderão manifestar-se em quatro semanas. Já a ingestão excessiva é eliminada na urina (McARDLE *et al.*, 2003).

Diversos estudos têm sido realizados com o intuito de investigar possíveis relações entre a ingestão de algumas vitaminas e a prática da atividade física. As vitaminas que mais se destacam são as vitaminas do Complexo B, vitaminas C e E, por meio das seguintes hipóteses: atividade antioxidante; atuação em relação à imunocompetência, prevenção de lesão muscular e agente ergogênico (TIRAPEGUI, 2009).

Estados de deficiência marginal podem representar pequeno impacto no funcionamento do corpo, o que quase não se percebe em indivíduos sedentários, mas é de suma importância para atletas de alta *performance*, cujo sucesso depende em alguns casos de frações de segundos e metros. Estudos demonstram que um estado inadequado de vitaminas está associado à diminuição da capacidade de realização do exercício, especialmente em caso de comprometimento da plenitude de mais de um micronutriente (MAUGHAN; BURKE, 2004). Alguns autores supõem inclusive, que atletas possam apresentar as necessidades relativas a determinados tipos de micronutrientes acima das recomendações dietéticas diárias habituais publicadas no *Recommended Dietary Allowance (RDA)* (MANORE, 2000).

Diante deste cenário é importante ressaltar o posicionamento de algumas entidades científicas, direcionadas à nutrição e ao desempenho atlético, as quais defendem que o consumo de uma dieta variada e balanceada parece atender esse incremento nas necessidades de micronutrientes gerado pelo treinamento (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

2.1.5.1.1 Vitamina C

A vitamina C ou ácido ascórbico atua como agente redutor em várias reações de hidroxilação. Também, é essencial para a síntese de colágeno, refletindo-se na cicatrização, na formação dos dentes e na integridade dos capilares, e é indispensável

em quantidade adequada no processo de crescimento (DIETARY REFERENCE INTAKE, 2000b).

Esta vitamina é um potente antioxidante que pode ajudar nas reações intracelulares de oxidação-redução. A vitamina C ajuda na absorção, transporte e armazenamento do ferro não heme. Os conhecidos benefícios relacionados à suplementação de vitamina C incluem a estimulação da função imune e resistência à infecção (CHEN, 2006), redução na fadiga e dor muscular, melhora da capacidade e do desempenho e proteção das células aos danos dos radicais livres.

Está claro na literatura que exercícios físicos aumentam a formação de espécies reativas de oxigênio (ERO), e a remoção destas espécies depende dos sistemas antioxidantes (POWERS, 1999). Se o aumento do nível de ERO exceder a capacidade antioxidante de neutralizá-los, lipídios, proteínas, células e mesmo material de DNA poderão sofrer danos estruturais (PACKER, 1997).

Vitaminas C e E são poderosas moléculas exógenas antioxidantes que atuam em conjunto com outros sistemas antioxidantes endocelulares dos tecidos, a fim de eliminar os ERO formados (EVANS, 2000). Em um estudo isolado, BRITES *et al.*, (1999) demonstraram que jogadores de futebol que participam de treinos regulares apresentam maiores níveis de danos causados pelo estresse oxidativo, apesar de um aumento da capacidade antioxidante endógena.

As novas recomendações de Ingestões Dietéticas de Referência (*Dietary Reference Intake* – DRI) consideram a Necessidade Média Estimada (*Estimated Average Requirement* - EAR), a Ingestão Dietética Recomendada (*Recommended Dietary Allowance* - RDA) e o Nível Máximo de Ingestão Tolerável (*Tolerable Upper Intake Level* - UL) como parâmetros importantes para a avaliação do consumo de indivíduos e/ou grupos. Assim, a EAR de vitamina C para meninos de 14 a 18 anos é de 63 mg/dia. A RDA é de 75mg/dia e a UL de 1800mg/dia. A EAR para indivíduos de 19 a 30 anos é de 75mg; a RDA é de 90mg e a UL 2000mg (DIETARY REFERENCE INTAKE, 2000b).

Como mencionado, o valor máximo de UL de vitamina C é de 1800 a 2000mg/dia. Entretanto, estudos sugerem que doses crônicas superiores a 1000mg/dia de ácido ascórbico podem provocar a formação de cálculos renais de oxalato, aumentar a excreção de ácido úrico, causar diarreia, afetar a

biodisponibilidade da vitamina B12, acarretar sobrecarga corporal de ferro e atuar como pró-oxidante. Além disso, o consumo elevado de vitamina C pode causar alterações metabólicas no coração e fadiga precoce durante o exercício prolongado, possivelmente devido às propriedades pró oxidantes da Vitamina C, que reagem com íons metais de transição para formar ERO (TIRAPEGUI, 2009).

2.1.5.1.2 Vitamina D

A vitamina D é um precursor hormonal que desempenha papel fundamental na homeostase do cálcio e fósforo, na saúde óssea e na função imunológica (LARSON-MEYER; WILLIS, 2010), sendo essencial na fisiologia do crescimento esquelético (DIETARY REFERENCE INTAKES, 1997).

Os precursores de vitamina D estão presentes em frações esterol dos tecidos animais e vegetais nas formas 7 – *deidrocolesterol* e *ergosterol*, respectivamente. Ambos necessitam de raios ultravioletas para serem convertidos em pró-vitamina D3 (colecalfiferol) e D2 (ergocalciferol) (MAHAN *et al.*, 1994). Esse processo acontece da seguinte forma: na derme a provitamina D3 é rapidamente convertida em vitamina D3 (colecalfiferol), seguido da sua posterior conversão em 25-hidroxi-vitamina D [25 (OH) vit D] no fígado. Finalmente, a hidroxilação de 25 (OH) vit D para a sua forma ativa, 1,25 dihidroxi-vitamina D [1,25 (OH)₂ D], ocorre no rim (HOLICK, 2007). Quantidades menores também são encontradas na alimentação sob a forma de ergocalciferol, que passa pelos mesmos processos de hidroxilação. A vitamina D é transportada no sangue, ligada à proteína de ligação da vitamina D.

A concentração circulante de 1,25 (OH)₂ vit D é dependente das concentrações do paratormônio (PTH) e sensível às concentrações séricas de cálcio e fósforo (LARSON-MEYER; WILLIS, 2010).

A EAR de vitamina D para meninos de 14 a 18 anos é de 400 UI/dia; a RDA de 600 UI/dia e a UL 4000 UI/dia. A EAR para adultos jovens de 19 a 30 anos é de 400 UI/dia; a RDA 600 UI/dia e a UL 4000 UI/dia (DIETARY REFERENCE INTAKES, 1997).

A deficiência de vitamina D está cada vez mais reconhecida como uma epidemia mundial (HAMILTON, 2011). A definição desta deficiência está mudando

quase que anualmente como mostram pesquisas recentes. Os níveis sanguíneos adequados de 25 (OH) vit D são muito maiores do que se pensava há alguns anos atrás. Evidências recentes indicam que eles devem estar acima de 50ng/mL (HEANEY *et al.*, 2008; HOLLIS, 2005). Valores de 20-30ng/mL representam insuficiência; valores menores que 20ng/mL, representam deficiência e valores menores que 10ng/mL representam deficiência severa (HOLICK, 2007).

Importante ressaltar que evidências recentes sugerem que a variabilidade inter-laboratórios na mensuração de 25 (OH) vit D também pode complicar a interpretação da deficiência de vitamina D (BINKLEY *et al.*, 2004).

Vários estudos relatam causas e impactos da deficiência desta vitamina. No útero e durante a infância, a deficiência de vitamina D pode causar retardo do crescimento e deformidades esqueléticas, podendo aumentar o risco de fratura durante a terceira idade. Deficiência de vitamina D em adultos pode precipitar ou exacerbar a osteopenia e a osteoporose, causar osteomalacia, fraqueza muscular e aumentar o risco de fratura (HOLICK, 2007).

A deficiência de vitamina D pode ter significativo impacto na saúde em longo prazo (GIOVANNUCCI⁴; HOLICK, 2004) incluindo reconhecidas associações com câncer de cólon, artrite, diabetes mellitus e doença cardiovascular (HOLICK, 2007; HOLICK, 2004). É também possível que esta deficiência resulte em efeitos imediatos sobre a saúde musculoesquelética, com o aumento do risco de lesões, como fraturas por estresse (RUOHOLA⁵ *et al.*; LAPPE⁶, *et al.*; LAPPE⁷ *et al.*, citados por HAMILTON, 2011). A relação entre deficiência de vitamina D e risco de lesões em músculos, ligamentos e tendões, ainda permanece desconhecida (HAMILTON, 2011).

⁴GIOVANNUCCI E, LIU Y, RIMM E, *et al.* Prospective study of predictors of vitamin D status and cancer incidence and mortality in men. **J National Cancer Inst**, 2006; 98:451-9.

⁵RUOHOLA J, LAAKSI I, YLIKOMI T, *et al.* Association between serum 25(OH)D concentrations and bone stress fractures in finnish Young men. **J Bone Min Res** 2006;21:1483-8.

⁶LAPPE J, TRAVERS-GASTAFSON D, DAVIES K, *et al.* Vitamin D and calcium supplementation reduces cancer risk: results of a randomized trial. **Am J Clin Nutr** 2007; 85:1586-91.

⁷LAPPE J, CULLEN D, HAYNATZKI G, *et al.* Calcium and vitamin D supplementation decreases incidence of stress fractures in female navy recruits. **J Bone Min Res** 2008; 23:741-9.

Os fatores que afetam a produção de vitamina D cutânea incluem latitude, estação do ano, hora do dia, quantidade de melanina presente na pele, uso de protetor solar, idade e quantidade de roupa (HOLICK, 2007; CANNELL *et al.*, 2008;). Além disso, sol baixo no horizonte, camada de ozônio, vapores de água e partículas de poluição no ar, são fatores que podem reduzir a quantidade de raios UVB na superfície da Terra. A radiação UVB, produtora de vitamina D é efetivamente ausente no início e no final do dia e durante os meses de inverno em latitudes acima de 35°, fazendo com que a sazonalidade interfira causalmente nos níveis de 25 (OH) vit D (CANNELL *et al.*, 2008). A falta de quantidades significativas de vitamina D na maioria dos alimentos (excluindo aquelas que consomem leite fortificado), o contínuo catabolismo das reservas corporais e a redução da radiação UVB na medida em que o outono avança, causa seu declínio no sangue, atingindo seu nadir no inverno (CANNELL *et al.*, 2008).

A vitamina D tem sido proposta como um provável fator limitante do desempenho em atletas quando em deficiência, e quando presente em abundância, como um fator que pode melhorar o desempenho; no entanto, ainda pouco se sabe sobre o estado desta vitamina nessa população (CANNELL *et al.*, 2008; LARSON-MEYER; WILLIS, 2010).

Em virtude da ausência ou da redução acentuada da produção cutânea de vitamina D durante os meses de inverno, atletas que não recebem suplementação ou não se expõem a radiação UVB artificial dependem exclusivamente do consumo de vitamina D da dieta e das reservas acumuladas durante o verão (CANNELL *et al.*, 2008).

Atletas de pele escura enfrentam problemas adicionais em virtude da ação da melanina que atua como um eficiente protetor solar. Atletas com alta concentração de melanina na pele precisam de uma exposição aos raios UVB até 10 vezes maior do que os atletas de pele clara para gerar as mesmas quantidades de 25 (OH) vit D (HOLICK, 2007). Portanto, atletas que estão em maior risco para deficiência de vitamina D são aqueles: os de pele escura, os que praticam atividades em área cobertas, os que vivem em regiões afastadas do equador, os que usam muitas roupas e protetor solar regularmente ou aqueles que conscientemente evitam o sol (CANNELL *et al.*, 2008).

2.1.5.2 Minerais

Os minerais, elementos inorgânicos, representam aproximadamente 4 a 5% do peso corporal. Cerca da metade desse peso corresponde ao macro mineral cálcio, e outro quarto ao fósforo. Cinco outros macro minerais (magnésio, sódio, cloro, potássio e enxofre) e 14 micro minerais (ferro, zinco, cobre, iodo, manganês, flúor, molibdênio, cobalto, selênio, cromo, estanho, níquel, vanádio e silício) constituem os 25% restantes (MAHAN; ARLIN, 1998).

Como nutrientes essenciais, devem ser fornecidos ao organismo pela dieta. Desempenham três papéis proeminentes no organismo: proporcionam a estrutura na formação de ossos e dentes; ajudam a manter o ritmo cardíaco normal, a contratilidade muscular, a condutividade neural e o equilíbrio ácido básico; e regulam o metabolismo celular tornando-se parte das enzimas e dos hormônios que modulam a atividade celular. A deficiência de todos esses elementos é teoricamente possível, porém na prática as deficiências múltiplas são geralmente incomuns com prováveis exceções para o ferro, o cálcio e em algumas regiões do mundo, o iodo. O ferro e o cálcio atuam de forma importante na saúde e desempenho dos atletas, além de sofrerem alterações em consequência de treinamento de alto nível (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Segundo Albano e Souza (2001), os minerais, principalmente cálcio, zinco e ferro, devem ser ingeridos pelo menos nas quantidades mínimas necessárias, principalmente pelos adolescentes, os quais estão passando por um rápido crescimento e necessitam deles para formação plena dos ossos, para obtenção de pico de massa óssea normal e para evitar anemia.

2.1.5.2.1 Ferro

O corpo contém entre 2,5 e 4,0g do oligoelemento ferro (McARDLE, 2003), que é encontrado no corpo em três formas principais: o armazenado (ferritina e hemossiderina, predominantemente no baço, fígado e medula); no sangue periférico (ligado à transferrina e como constituinte fundamental da hemoglobina) e nos músculos, como constituinte da mioglobina (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Além do papel fundamental no transporte de oxigênio (via hemoglobina), o ferro desempenha outras funções importantes relacionadas aos exercícios. É um componente estrutural da mioglobina (cerca de 5% do ferro total), um composto que ajuda no armazenamento e no transporte do oxigênio dentro da célula muscular. Quantidades pequenas de ferro existem também no citocromo, as substâncias especializadas que facilitam a transferência de energia intracelular. A hemossiderina e a ferritina constituem as reservas intracelulares de ferro no fígado, baço e medula óssea. Os níveis plasmáticos de ferritina refletem com frequência a adequação da ingestão real de ferro (McARDLE, 2003).

A absorção intestinal de ferro varia, principalmente, em conformidade com a necessidade de ferro, porém ocorre uma variação considerável na sua absorção (biodisponibilidade) de acordo com a composição da dieta. Em geral o intestino absorve 2 a 5% do ferro proveniente das plantas (não-heme) e 10 a 35% do ferro proveniente das fontes animais (heme). A presença de ferro heme, que representa 35 a 55% do ferro nas fontes animais, faz aumentar também a absorção de ferro das fontes não heme (McARDLE, 2003).

As substâncias que estimulam a absorção de ferro são o ácido ascórbico (encontrado em frutas cítricas e em alguns legumes), os peptídeos da carne, peixe, frango; o álcool e alguns alimentos com pH baixo em consequência da fermentação ou da presença dos ácidos cítrico ou tartárico. Entre os fatores inibidores da absorção estão os fitatos (encontrados em cereais integrais e proteínas de soja), os polifenóis (encontradas nos chás e vinho tinto), o cálcio no leite e derivados e os peptídeos de fontes vegetais como a soja (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Como mencionado acima, a inclusão de alimentos ricos em vitamina C nas dietas eleva a disponibilidade do ferro dietético porque o ácido ascórbico previne a oxidação do ferro ferroso para a forma férrica, aumentando assim a solubilidade do ferro não-heme para a sua absorção no pH alcalino do intestino delgado (McARDLE, 2003).

As fontes heme de ferro incluem a carne de gado, porco, atum, e moluscos; a farinha de aveia, os figos secos, o espinafre, os feijões e as lentilhas são boas fontes de ferro não-heme (McARDLE, 2003).

Os valores do ferro advêm do equilíbrio entre pequenas quantidades nos alimentos absorvidas diariamente e o total das pequenas perdas sofridas por meio da pele, do suor e dos tratos gastrintestinal e urinário (MAUGHAN; BURKE, 2004).

A deficiência de ferro pode não resultar necessariamente em anemia, mas, cronicamente, pode prejudicar o metabolismo muscular (ROWLAND; KELLEHER, 1991), assim como a função cognitiva (BEARD, 2001).

A EAR de ferro para meninos de 14 a 18 anos é de 7,7mg/dia; a RDA é de 11mg/dia e a UL, 45mg/dia. A EAR para indivíduos de 19 a 30 anos é de 6mg/dia; a RDA é de 8mg/dia e a UL, 45mg/dia (DIETARY REFERENCE INTAKES, 2000a).

Na adolescência, há um aumento da demanda de ferro em ambos os sexos. Nos homens, devido à construção da massa muscular, que é acompanhada por maior volume sanguíneo e das enzimas respiratórias, e nas mulheres o ferro é perdido mensalmente durante o período menstrual (McARDLE, 2003).

A deficiência na absorção do ferro depende das reservas orgânicas, do consumo, da eritropoese e massa muscular e dos fatores alimentares, havendo aumento na absorção quando o organismo está deficiente desse mineral, e uma diminuição quando o organismo está com sobrecarga de suas reservas (ANGELIS, 1993).

Os atletas são considerados um grupo de risco em relação à deficiência de ferro. As causas desse déficit são demandas e ou perdas que excedem a ingestão de ferro durante um período de tempo suficientemente longo (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Os atletas devem incluir quantidades normais de alimentos ricos em ferro em sua dieta diária. Quando há ingestão insuficiente de ferro, taxas limitadas de absorção ou altas taxas de perda de ferro, os indivíduos desenvolvem uma concentração reduzida de hemoglobina nas hemácias (McARDLE, 2003).

O diagnóstico de deficiência de ferro baseado apenas na análise da ferritina sérica é problemático, podendo apresentar um resultado falso positivo, devido a um aumento do volume plasmático, associado ao crescimento e, possivelmente, a uma resposta aguda à formação da ferritina (MEYER; PERRONE, 2008). A deficiência do ferro desenvolve-se em uma série de estágios com diferentes critérios funcionais de diagnóstico (Quadro1). No final do estágio da anemia por deficiência de ferro há uma

disponibilidade inadequada de ferro na medula óssea para a fabricação normal de hemoglobina e eritrócitos, o que deixa as células sanguíneas vermelhas produzidas, hipocrômicas e menores (microcitose) (MAUGHAN; BURKE, 2004).

A debilitação do funcionamento das enzimas relacionadas com o ferro pode reduzir o funcionamento cerebral, o controle da temperatura e a imunidade, o que exacerba os sintomas da diminuição da tolerância ao exercício. Acredita-se que mesmo uma diminuição pequena nos níveis de hemoglobina (p. ex., 1 a 2g/100dL) reduz o desempenho competitivo do atleta (MAUGHAN; BURKE, 2004).

A condição extrema de insuficiência de ferro, denominada anemia ferropriva, produz lentidão geral, falta de apetite e menor capacidade de realizar exercícios, além de alterações no sistema nervoso central (McARDLE, 2003).

QUADRO 1– ESTÁGIOS DA DEFICIÊNCIA DE FERRO

ESTÁGIO	CARACTERÍSTICAS	CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO DAS MEDIÇÕES SANGUÍNEAS		
		Hemoglobina (g/100 mL)	Ferritina (ng/mL)	Saturação de transferrina (%)
Estado normal do ferro	Medições do estado do ferro dentro da faixa de referência normal. Aparência normal dos eritrócitos	> 12,0 (F) > 16,0 (M)	> 30 (F) > 110 (M)	20 – 40 (M, F)
Depleção do ferro	Nível normal de hematócrito, nível normal de hemoglobina, nível baixo de ferritina no soro, saturação da transferrina normal a alta	Como o anterior	< 30 (M, F)	20 – 40 (M, F)
Deficiência de ferro	Nível baixo de ferritina no soro, nível baixo de ferro e transferrina no soro. Saturação de transferrina reduzida. Hemoglobina normal	Como o anterior	< 12 (M, F)	< 16 (M, F)
Anemia por deficiência de ferro	Hemoglobina baixa, alterações nos eritrócitos (pequenos e pálidos), nível baixo de hematócrito, nível baixo de ferro no soro, nível baixo de saturação de transferrina	< 12,0 (F) <14,0 (M)	< 10 (M, F)	< 16 (M, F)

FONTE: Adaptada de Deakin, 2000, citado por Maughan e Burke, 2004

Quadros de anemia ferropriva em crianças e adolescentes resulta em um quociente de inteligência menor, junto com alterações neurológicas e desequilíbrio de marcha, além de estar associada a um pobre desenvolvimento motor (ANGELIS; CTENAS, 1993).

O treinamento físico, principalmente o de corrida, afeta o nível de ferro. A deficiência de ferro pode ser manifestada através da redução no tempo total de exercício, diminuição da captação de oxigênio e aumento das concentrações plasmáticas de lactato (FABER; BENADÉ, 1991). No entanto, flutuações nas medições do estado do ferro podem ocorrer sem nenhuma alteração real do estado do ferro; por exemplo, estados de hemoconcentração em casos de atletas gravemente desidratados ou estados do aumento do volume sanguíneo, resultante do aumento agudo do volume do plasma, o qual sempre acompanha o treinamento aeróbio pesado. Os níveis de ferritina também podem aumentar em resposta ao estresse agudo relativo a sessões de treinamento muito intensas ou em casos de infecções (MAUGHAN; BURKE, 2004). Dados sugerem que o estado de reservas de ferro de atletas deve ser monitorado por avaliação bianual tanto das características hematológicas quanto das reservas de ferro. A determinação da concentração sérica de ferritina fornece informação útil acerca das reservas de ferro; os valores abaixo de 20µg/L para mulheres e de 30µg/L para homens indicam reservas depletadas (McARDLE, 2003). Nestes casos, os indivíduos devem ser submetidos à avaliação e tratamento. A base do plano de controle em longo prazo deve ser a orientação alimentar para o aumento da ingestão do ferro biodisponível. Podem ser incluídas também, estratégias de suplementação (MAUGHAN; BURKE, 2004).

2.1.5.2.2 Cálcio

O cálcio é um nutriente essencial. Sua necessidade varia de acordo com a raça, idade, sexo e grupo étnico (CONSENSUS CONFERENCE, 1994). É o mineral mais abundante no organismo, combina-se com o fósforo para formar ossos e dentes. Esses dois minerais representam cerca de 75% do conteúdo mineral total do organismo, ou 2,5% da massa corporal. O cálcio em sua forma ionizada (cerca de 1% dos 1.200mg existentes no organismo), funciona na estimulação do músculo, na

coagulação do sangue, na transmissão dos impulsos neurais, na ativação de várias enzimas, na secreção de vários hormônios, na síntese do calcitriol e no transporte dos líquidos através das membranas celulares (McARDLE, 2003).

O acúmulo de cálcio no osso durante o período de pré-adolescência é em média 140mg por dia e no período púbere, 400mg. A absorção intestinal do cálcio é bastante eficiente, estima-se que seja em torno de 40% do cálcio ingerido. O pico de massa óssea no adulto ocorre em média aos 20 anos, mas pode se estender até os 30 anos de idade. Estudos revelam uma pequena, mas positiva associação entre a presença constante do cálcio nos alimentos da dieta com a massa óssea do adulto, embora estudos demonstrem que a quantidade de cálcio presente na dieta de crianças e adolescentes seja insuficiente para que ocorra um pico de massa óssea no adulto (CONSENSUS CONFERENCE, 1994).

A EAR de cálcio para meninos de 14 a 18 anos é de 1100mg/dia; a RDA é de 1300mg/dia e a UL, 3000mg/dia. A EAR para indivíduos de 19 a 30 anos é de 800mg/dia; a RDA é de 1000mg/dia e a UL 2500mg/dia (DIETARY REFERENCE INTAKES, 1997).

A ingestão inadequada de cálcio ou os baixos níveis de hormônios reguladores do cálcio acarretam a utilização das “reservas” de cálcio existentes no osso para restaurar qualquer déficit (McARDLE, 2003).

Os adolescentes incorporam o dobro da quantidade de cálcio, ferro, zinco e magnésio em seus organismos durante os anos de estirão de crescimento em relação às outras fases da vida (DIETARY REFERENCE INTAKES, 2000a).

As necessidades de cálcio na adolescência são baseadas no crescimento esquelético, das quais 45% ocorrem durante esse período (SAITO, 1993), bem como durante o desenvolvimento acelerado dos sistemas muscular e endócrino (LOPES; BRASIL, 2003). Como alimentos ricos em cálcio citam-se: leite e seus derivados.

Estudos envolvendo adolescentes indicam necessidade média diária de cálcio da ordem de 1200 a 1500mg para propiciar pico de massa óssea adequado na idade adulta. Trabalhos populacionais de ambos os sexos na faixa etária de 12 a 19 anos, reportaram uma quantidade diária de cálcio na dieta menor que 900mg, isto é, abaixo da recomendada. As consequências desse baixo consumo de cálcio durante a adolescência, fase crucial de crescimento rápido dos ossos, compromete a aquisição

do pico de massa óssea adequada na fase adulta (CONSENSUS CONFERENCE, 1994).

2.2 TÉCNICAS DE MONITORAÇÃO DA INGESTÃO ALIMENTAR

As técnicas de monitoramento da ingestão são classificadas em duas categorias principais: a “retrospectiva ou inquérito alimentar”, a qual inclui a monitoração do comportamento alimentar no passado remoto e imediato e a técnica “prospectiva”, a qual abrange a monitoração do comportamento em vigência no momento (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Os tipos de inquérito retrospectivos mais comuns são aqueles realizados com os dados de consumo alimentar das últimas 24 horas, também chamado de “Inquérito Alimentar de 24 horas”, no qual o indivíduo é estimulado a relatar ao entrevistador a ingestão de alimentos e fluidos do dia anterior, e aquele chamado de “Questionário de Frequência de Consumo dos Alimentos” (QFCA) o qual é composto de uma lista de alimentos e bebidas que, quando consumidos, devem ser relatados pelo atleta de acordo com o tamanho da porção e a frequência de ingestão durante a semana, mês ou temporada.

A precisão do questionário depende da adequação da lista em relação aos alimentos e bebidas usualmente consumidos e da precisão e sinceridade do atleta em relatar os itens. Nas versões atuais deste método, tanto as informações qualitativas quanto quantitativas podem ser detectadas.

As vantagens do histórico alimentar são a ênfase na ingestão usual, sua relativa rapidez e o pouco esforço que exige do indivíduo; a desvantagem são a dependência da precisão e a insinceridade (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Entre as técnicas prospectivas, o Diário Alimentar ou Registro de Alimentos, é a mais usada em pesquisa alimentar. Através deste método, o indivíduo registra diariamente o consumo de alimentos e fluidos durante determinado período de tempo. Em alguns protocolos, inclusive, pede-se balanças para a pesagem dos itens ou então que o indivíduo estime o tamanho das porções usando combinações de escalas e medidas caseiras. Como demanda tempo, este método pode ter falsos resultados

devido à negligência ou distorções da ingestão real de forma deliberada ou inconsciente, devido a estar muito ocupado com outras atividades.

Em geral todas as pesquisas alimentares são prejudicadas por erros de validade, especialmente porque o período monitorado pode não refletir o padrão usual de alimentação (MAUGHAN; BURKE, 2004).

2.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E COMPOSIÇÃO CORPÓREA

A antropometria compreende técnicas padronizadas para quantificar ou prever o tamanho, a proporção e o formato corporal (WILMORE; COSTILL, 2001); a interpretação de seus dados permite o traçado de um perfil capaz de auxiliar na predição do desempenho atlético do indivíduo.

Sobre a influência do perfil antropométrico na *performance* esportiva, alguns autores citam que o *make-up* genético corporal, a composição corpórea e a superfície corpórea de um atleta desempenham papel importante para o sucesso esportivo. Qualquer que seja a modalidade esportiva é necessária a existência de parâmetros de referência que possam direcionar o treinamento físico e reorganizar as estratégias para o desempenho atlético. Técnicas para estimar e projetar o potencial de modificações na massa gorda e na massa magra permitem aos treinadores, fisiologistas do esporte e preparadores físicos, programar treinamentos que atendam necessidades específicas (WILMORE; COSTILL 2001).

Quanto às variáveis relacionadas ao desenvolvimento do perfil antropométrico, pode-se dizer que os percentuais de gordura corporal e de massa magra são determinados pela genética e por alterações resultantes do treinamento e do padrão alimentar (MAUGHAN; BURKE, 2004). Ainda, diferenças étnicas explicam a heterogeneidade do perfil antropométrico observado em atletas profissionais, especificamente na modalidade de futebol (REILLY; DURAN, 2003). No futebol, as características antropométricas e variáveis fisiológicas são consideradas importantes fatores para a prescrição, orientação e controle do treinamento e para melhor desempenho (FONSECA *et al.*, 2004).

Dentro deste contexto, os níveis de gordura corporal têm influência direta sobre o desempenho do atleta na maioria das modalidades. Especificamente no

futebol, esporte no qual a velocidade e agilidade são fatores de relevância significativa sobre o resultado, as vantagens dos níveis de gordura corporal baixos incluem aspectos físicos e mecânicos, tais como o aumento na relação “potência x peso” ou simplesmente a redução de “peso morto” movimentado pelo atleta (MAUGHAN; BURKE, 2004). Da mesma forma, o contrário pode ser dito, ou seja, índices elevados de gordura corpórea estão associados com mau condicionamento físico e queda de rendimento na maioria das modalidades esportivas (KEOGH, 1999).

2.3.1 Métodos de Avaliação Corpórea

As avaliações de composição corpórea dos atletas devem ser efetuadas no sentido de observar as alterações decorrentes do crescimento e desenvolvimento, das manipulações do consumo alimentar, do treinamento e dos estágios da temporada de competições. A partir delas podem-se estabelecer padrões adequados de composição corpórea (massa gorda e massa magra) que vão influir positivamente no melhor desempenho atlético e na manutenção da saúde (MAUGHAN; BURKE, 2004).

Segundo Martin e Drinkwater (1991), as técnicas de análise da composição corpórea são divididas em três grupos: diretas, indiretas e duplamente indiretas.

O método direto é através da dissecação de cadáveres (*in vitro*), método este que foi utilizado até o início do século 20, e considerado até hoje a única maneira direta de medir os principais componentes do corpo humano.

Os trabalhos pioneiros citados por Clarys, Martin e Drinkwater (1984), objetivaram estabelecer métodos indiretos para determinar a composição corpórea. Esses trabalhos obtiveram dois grandes resultados, válidos até hoje: o estabelecimento da pesagem hidrostática como padrão-ouro para todos os outros métodos indiretos; e a aceitação do modelo de dois componentes (peso gordo e peso magro) como base para estudos de composição corpórea.

De acordo com Ellis (2001), os métodos indiretos, podem ser divididos em quatro categorias gerais:

- a. Indicadores antropométricos e dobras cutâneas;
- b. Medidas do volume corpóreo;

- c. Medidas de volume hídrico corpóreo, incluindo métodos de bioimpedância;
- d. Técnicas de imagem corpórea, que incluem a tomografia, a ressonância magnética e a absorciometria radiológica de dupla energia (DXA – *dual-energy X-ray absorptiometry*).

A medida obtida por DXA tem sido considerada “padrão-ouro” nos estudos de validação de métodos e equações para a avaliação da composição corpórea e, principalmente, por ser uma das técnicas densitométricas mais usadas no mundo, para determinação da densidade mineral óssea (KHAN *et al.*, 2001).

O DXA é uma técnica de “escaneamento” que mede diferentes atenuações de dois feixes de raios X que passam pelo corpo, método este que se baseia na suposição de que o corpo é formado por três compartimentos: gordura, mineral ósseo, e tecido magro não ósseo, todos com densidades diferentes (KOHRT, 1995). Após passar pelo indivíduo em posição supina sobre a mesa, os raios X atenuados são medidos por um detector discriminante de energia que faz análises transversas no corpo, em intervalos de um centímetro da cabeça aos pés. Esta é uma técnica considerada segura e não invasiva (CINTRA, 2004).

Ellis (2001), em um estudo de revisão, apresentou discussão comparativa sobre métodos de avaliação da composição corpórea *in vivo*; apesar de ser considerado um método preciso e válido para avaliação da composição corpórea, a utilização do DXA recebeu algumas críticas em virtude de: ser um método caro que necessita de instrumental tecnológico apropriado, *softwares* desenvolvidos para cada finalidade de utilização, pessoal altamente preparado e custos periódicos com manutenção e calibração dos aparelhos.

Elberg *et al.* (2004), avaliaram a gordura corpórea em crianças utilizando DXA, e compararam com medidas obtidas por pletismografia (ADP–*air-displacement plethysmography*), por dobras cutâneas e por bioimpedância (BIA). Nenhum viés foi observado, nem variações em relação à etnia e ao sexo. A medida obtida pela DXA foi mais confiável que com as outras técnicas, por apresentar resultados mais precisos qualquer que seja a idade, o sexo ou a raça do indivíduo. Segundo Monteiro e

Fernandes (2002), ela é eficaz para analisar compartimentos individuais do corpo, pois permite a análise segmentar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO

Estudo observacional, analítico, coorte, prospectivo de avaliação de ingestão alimentar, antropometria, composição corpórea e exames bioquímicos nutricionais de atletas de futebol com idades cronológicas entre 14,5 e 19,5 anos.

O estudo foi conduzido no Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense (CAP) que está localizado na cidade de Curitiba, estado do PR, na Estrada do Ganchinho, nº1451, Umbará. Os dados foram coletados no decorrer dos meses de fevereiro e agosto de 2012.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFPR (CEP/SD nº1188. 113.11.08).

3.2 CASUÍSTICA

Constituiu-se de todos os atletas de futebol das categorias de formação do Clube Atlético Paranaense, num total de 73 atletas, todos do sexo masculino, púberes, com idades cronológicas entre 14,5 e 19,5 anos, residentes no Centro de Treinamento do CAP.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos no presente estudo:

- a) Atletas das categorias de formação (14,5 – 19,5 anos), residentes do Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense, liberados para prática desportiva futebolística, após avaliação clínica, ortopédica e cardiológica pelo Departamento Médico do CAP;
- b) Atletas em período de treinamento regular intensivo (físico - atividades de força, velocidade e resistência; técnico e tático –

prática do futebol) totalizando no mínimo cinco (5) sessões de duas a três horas cada, por semana;

- c) Atletas com puberdade completa ou quase completa (Tanner, Whitehouse);
- d) Atletas que disputaram o calendário de jogos anual (estadual e brasileiro das categorias Sub-15, Sub-17 e Sub-20).

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- a) Atletas que durante o período do estudo apresentaram lesões ortopédicas e/ou problema clínico por mais de três semanas consecutivas que os impediram de treinar e/ou participar do calendário de competições;
- b) Atletas dispensados pela Diretoria do Clube Atlético Paranaense durante o período do estudo.

3.5 POPULAÇÃO DE ESTUDO

Obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados da população alvo 42 atletas.

3.6 AMOSTRA

A amostra foi constituída por 42 atletas com idades cronológicas entre 14,5 e 19,5 anos com puberdade completa ou quase completa (TANNER, WHITEHOUSE).

3.7 MÉTODOS

3.7.1 Avaliação Dietética

O instrumento utilizado para avaliar a ingestão alimentar dos atletas foi o questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA).

A avaliação da ingesta alimentar foi realizada em dois momentos. A primeira coleta de dados foi realizada no início da pré-temporada de 2012 (fevereiro) e teve como objetivo avaliar a ingestão alimentar relativa ao período de férias, ou seja, aos trinta dias anteriores à realização do inquérito alimentar. Neste período a dieta era livre, ou seja, sem acompanhamento direto da pesquisadora (nutricionista).

A segunda coleta foi realizada no meio da temporada (agosto) e teve como objetivo avaliar a ingestão alimentar relativa ao período de treinamento e durante estadia no Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense. As refeições (café da manhã, almoço, jantar e ceia) obrigatoriamente eram realizadas no refeitório do CAP por todos os indivíduos estudados. O cardápio era balanceado, elaborado pela pesquisadora e orientações educativas eram feitas aos indivíduos da pesquisa como incentivo aos hábitos recomendados para a melhor *performance*. Nenhum dos atletas incluídos no estudo consumiu suplementos alimentares durante o período da pesquisa.

O QFCA foi desenhado para fornecer informações qualitativas e quantitativas sobre o padrão alimentar e a ingestão de alimentos e nutrientes específicos (FISBERG, 2005), tendo sido validado para a população brasileira pediátrica por Sichieri e Everhart (1998) e por Fonseca *et al.*, (1998).

O QFCA contém uma lista com 82 itens alimentares, com o registro de frequência de consumo alimentar em intervalos de tempo (dia, semana e mês) e informações sobre os itens quantidade e porção dos alimentos. Este questionário foi aplicado aos indivíduos que responderam verbalmente às questões feitas pela pesquisadora.

Para o cálculo e análise dos macro e micronutrientes foi utilizado o banco de dados de composição de alimentos do Programa de Apoio à Nutrição, desenvolvido pela Escola Paulista de Medicina (1995). Com base neste banco, foi construída uma planilha para transformar o consumo em frequências diárias e as quantidades das porções multiplicadas pelos valores de referência. As quantidades diárias foram transformadas em nutrientes e quantidade de energia (calorias). Com estes dados foi possível calcular a média de quilocalorias ingeridas por dia (Kcal/d) e as quantidades (gramas e percentuais) de macro e micronutrientes.

Foram obtidos os valores ingeridos dos seguintes micronutrientes: cálcio (mg/dia), ferro (mg/dia) e vitamina C (mg/dia).

A adequação dos atletas em relação ao consumo de macronutrientes foi realizada mediante valores recomendados: 60 a 70 % do aporte calórico diário sob a forma de carboidrato, ou 7 a 10g/Kg de peso corpóreo/dia (ECONOMOS *et al.*, 1993; CLARK, 1994; SCHOKMAM *et al.*, 1999; SHEPARD, 1999; GUERRA, 2001; SBME, 2003; HERNANDEZ; NAHAS, 2009); 20 a 25 % de lipídeos ou 1g/kg peso corporal (SBME, 2003) e 12 a 15 % ou 1,4 a 1,7 g/kg de peso corporal sob a forma de proteínas (CLARK, 1994; LEMON, 1994; SHEPARD, 1999).

A adequação do consumo de colesterol foi feita de acordo com o que é preconizado pelo *National Cholesterol Education Program* (CLEEMAN; GRUNDY, 1997) que recomenda o consumo de $\leq 300\text{mg/dia}$ de colesterol.

A adequação dos atletas em relação ao consumo dos micronutrientes (cálcio, ferro e vitamina C) foi realizada mediante valores recomendados para adolescentes e jovens adultos pela *Dietary Reference Intake* (DRI).

3.7.2 Avaliação Antropométrica

As avaliações de peso e estatura foram realizadas no laboratório de Fisiologia do Centro de Treinamento do CAP. Para mensuração da estatura foi utilizado um estadiômetro *Sanny*, com precisão de um (1)mm, fixado em parede reta, com subdivisão de 0,1cm, estando os atletas descalços, com os calcanhares unidos, as pontas dos pés ligeiramente afastadas, os calcanhares, glúteos e ombros encostados na parede e a cabeça voltada para frente.

O peso foi mensurado em balança digital, da marca Toledo®, com precisão de 50g, estando os indivíduos descalços, usando apenas calções, posicionados em pé no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo.

3.7.3 Composição Corpórea

A composição corpórea (CC) foi determinada pelo método de densitometria por dupla emissão de raios X(DXA). O aparelho usado foi um densitômetro ósseo de raios-X *QDR®* da marca *Hologic®, Hologic, Inc., Bedford, MA 01730, USA*. Os

exames foram realizados no Laboratório de Fisiologia do Clube Atlético Paranaense por técnico treinado. Durante a realização dos exames os atletas não portaram qualquer objeto metálico (brinco, *piercing*, anel, etc.), usaram vestimentas recomendadas pelo fabricante do equipamento e ficaram deitados em posição supina, centralizados na mesa do densitômetro. O escaneamento foi realizado desde a região superior do crânio até as extremidades dos artelhos. Foram orientados a permanecer imóveis, respirando normalmente, até o término do procedimento. A massa magra (MM) e a massa gorda total (MGT) foram determinadas com aproximação de 01 (um) grama.

3.7.4 Exames Laboratoriais

As amostras de sangue foram coletadas por técnicos (profissionais de enfermagem) do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Nossa Senhora das Graças, em dois momentos: na pré-temporada (fevereiro) e no meio da temporada (agosto). As coletas foram realizadas sempre no período da manhã (entre 7h30 e 8h30), após jejum de 12 horas, segundo as normas de higiene e segurança (luvas, seringas e agulhas descartáveis) dos órgãos de saúde pública. Após higienizar a região cubital anterior do antebraço, com álcool etílico 70%, foram extraídos 15mL de sangue venoso. O sangue foi fracionado em alíquotas e acondicionado em tubos com e sem EDTA, conservadas temporariamente em recipiente contendo gelo e posteriormente processadas no laboratório, segundo o tipo de material a ser analisado: sangue total e plasma ou soro. Até que fossem efetuadas as determinações bioquímicas, as amostras (plasma ou soro) foram guardadas em freezer a – 20°C. As determinações foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Nossa Senhora das Graças (LAC - HNSG) e no Laboratório Álvaro (Diagnóstico da América S/A, DASA), sob responsabilidade técnica de bioquímicos desses laboratórios.

Os seguintes exames foram feitos no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Nossa Senhora das Graças: hemograma completo, ferro sérico, ferritina, glicemia, colesterol total, colesterol HDL, colesterol VLDL, colesterol LDL, triglicerídeos. As dosagens de 25 (OH) vit D e de insulina foram efetuadas pelo DASA.

3.7.4.1 Métodos laboratoriais, unidades e valores de referência

As dosagens bioquímicas e hormonais foram feitas de acordo com os seguintes métodos de análise: hemograma completo (método: sistema ABX Pentra 80), ferro sérico (método: enzimático de dois pontos), ferritina (método: quimioluminescência amplificada), glicemia (método: teste colorimétrico – química seca), colesterol total, colesterol HDL, colesterol VLDL, colesterol LDL, triglicerídeos (método: teste colorimétrico – química seca), e 25(OH) vit D (método: quimioluminescência) e insulina (método: quimioluminescência). No Quadro 2 estão apresentados os valores de referência dos exames fornecidos pelos laboratórios.

3.7.5 Ética em Pesquisa

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC – UFPR (Registro CEP: nº 1188.113.11.08, Anexo1).

Todos os atletas maiores de 18 anos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1). Atletas maiores de 12 e menores de 18 anos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2). Para os atletas maiores de 12 e menores de 18 anos os pais assinaram também um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 3).

Tanto o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como o Termo de Assentimento estão de acordo com a Resolução 196/96 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Cada atleta foi cientificado que receberia uma cópia de todas as avaliações realizadas no estudo.

3.7.6 Análise Estatística

Os resultados dos parâmetros analisados estão sumarizados na estatística descritiva sob as formas de média, mediana, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada considerando-se o teste de *Jarque-Bera*. Para comparação dos valores obtidos na pré-temporada com os obtidos no meio da temporada utilizou-se o teste t de *Student* para amostras dependentes ou o teste não paramétrico de *Wilcoxon*. Valores de p menores que 0,05 indicaram significância estatística.

3.8 FOMENTO E INSTITUIÇÕES

Não houve fomento específico a esta pesquisa. Os exames realizados nesta pesquisa fazem parte do protocolo habitual de acompanhamento dos atletas do Clube Atlético Paranaense.

QUADRO 2 - VALORES DE REFERÊNCIA DAS DOSAGENS BIOQUÍMICAS

EXAME	MÉTODO	UNIDADE	VR MIN	VR MÁX	LABORATÓRIO DE ANÁLISE
Eritrócitos	Sistema ABX Pentra 80	Milhões/m ³	4,50	5,30	LAC HNSG
Hemoglobina	Sistema ABX Pentra 80	g/dL	13,0	16,0	LAC HNSG
Hematócrito (VG)	Sistema ABX Pentra 80	%	39	55	LAC HNSG
Ferro sérico	Enzimático de 2 pontos	ug/dL	49	181	LAC HNSG
Ferritina	Quimioluminescência amplificada	ng/mL	17,9	464	LAC HNSG
Glicemia	Colorimétrico – Química seca	mg/dL	70	99	LAC HNSG
Insulina	Quimioluminescência	μUI/mL	1,9	23	DASA
Colesterol total	Colorimétrico – Química seca	mg/dL		< 170 (2 a 19 anos)	LAC HNSG
Colesterol HDL	Colorimétrico – Química seca	mg/dL		> 34 (2 a 19 anos)	LAC HNSG
Colesterol VLDL	Colorimétrico – Química seca	mg/dL		< 40	LAC HNSG
Colesterol LDL	Colorimétrico – Química seca	mg/dL		< 110 (2 a 19 anos)	LAC HNSG
Triglicerídeos	Colorimétrico – Química seca	mg/dL		< 131 (2 a 19 anos)	LAC HNSG
25 – (OH) Vitamina D**	Quimioluminescência	ng/mL		≥ 30	DASA

NOTA: 25 Hidroxivitamina Vitamina D**: deficiência < 20ng/mL / insuficiência 20 a 29,9ng/mL / suficiência igual ou superior a 30

FONTE: LAC – HNSG e DASA

4 RESULTADOS

4.1 IDADE CRONOLÓGICA

A idade cronológica dos atletas avaliados foi de $16,7 \pm 1,5$ anos, variando de 14,5 a 19,5 anos.

4.2 CONSUMO ALIMENTAR NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

4.2.1 Consumo energético diário

O consumo energético diário na pré-temporada, em mediana, foi de 3216,8Kcal/d, variando de 1095,1 a 7061,1Kcal/d. No meio da temporada, foi de 3888,7Kcal/d variando de 2408,5 a 5178,0Kcal/d. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,12$) (Tabela 2, Gráfico 1).

TABELA 1 - CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Energia (Kcal/d)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	3477,3	3216,8	1095,1	7061,1	1508,3	0,12
MTE	42	3728,4	3888,7	2408,5	5178,0	742,6	
PTE/MTE	42	251,1	671,9	1313,4	-1883,1	-765,7	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,12$

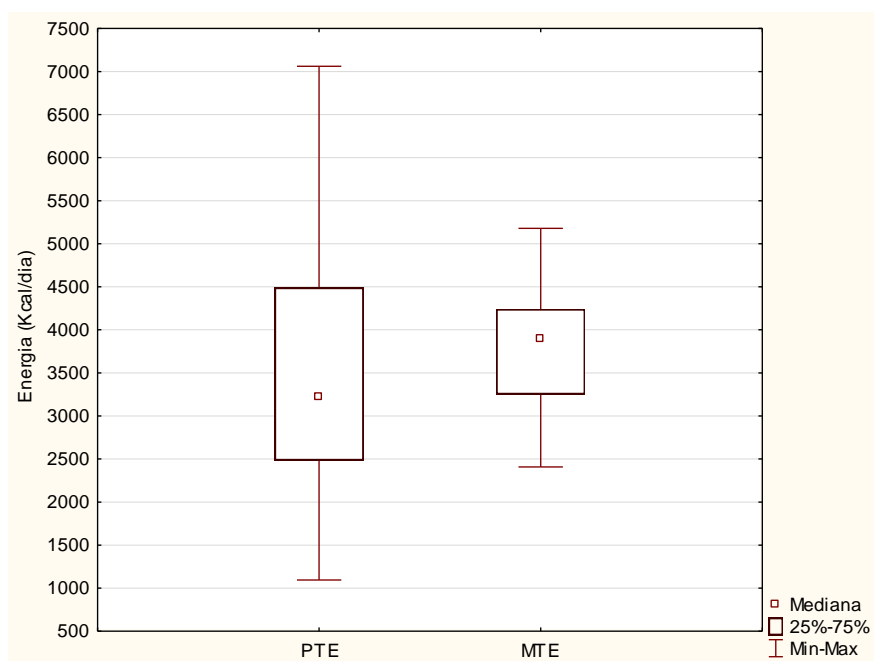


GRÁFICO 1 - CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,12$

4.2.2 Consumo percentual diário de proteínas

O consumo percentual diário de proteínas foi de $14,6 \pm 1,7\%$, variando de 11,4 a 18,6% na pré-temporada e de $14,6 \pm 1,1\%$, variando de 12,5 a 16,7% no meio da temporada. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,87$) (Tabela 3, Gráfico 2).

TABELA 2 – CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE PROTEÍNAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Prot/d (%)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	14,6	14,9	11,4	18,6	1,7	0,87
MTE	42	14,6	14,5	12,5	16,7	1,1	
PTE/MTE	42	0	-0,4	1,1	-1,9	-0,6	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Prot/d = Proteína/dia PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré-temporada e meio da temporada Teste t dependente: $p = 0,87$

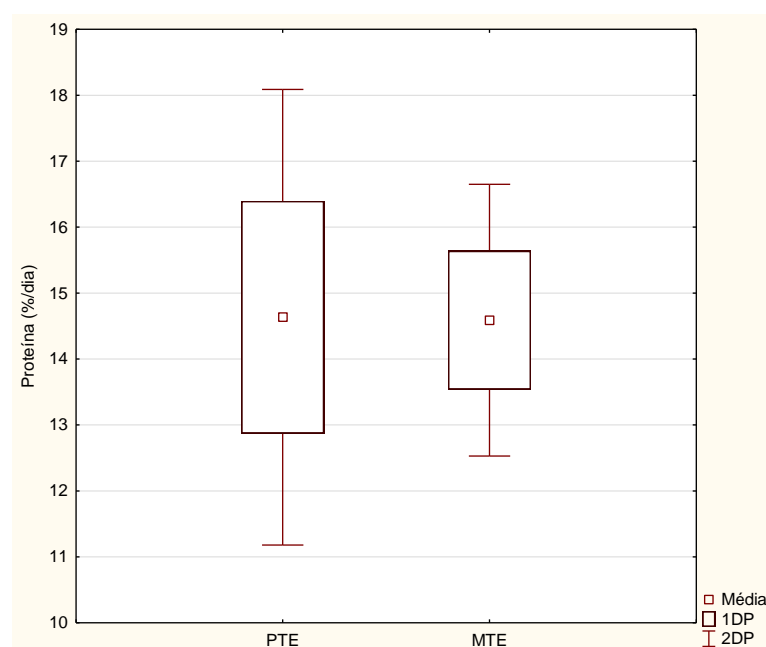


GRÁFICO 2 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE PROTEÍNAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: $p = 0,87$

4.2.3 Consumo diário de proteínas em gramas

O consumo diário de proteínas, em mediana, na pré-temporada foi de 1,7g/Kg/d, variando de 0,5 a 3,1g/Kg/d. No meio da temporada foi de $1,9 \pm 0,5$ g/Kg/d, variando de 1,1 a 2,9g/Kg/d. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,25$) (Tabela 4, Gráfico 3).

TABELA 3 - CONSUMO DIÁRIO DE PROTEÍNAS EM GRAMAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Prot (g/kg/d)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	1,8	1,7	0,5	3,1	0,7	0,25
MTE	42	1,9	1,8	1,1	2,9	0,5	
PTE/MTE	42	0,1	0,1	0,6	-0,2	-0,2	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Prot = Proteína PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,25$

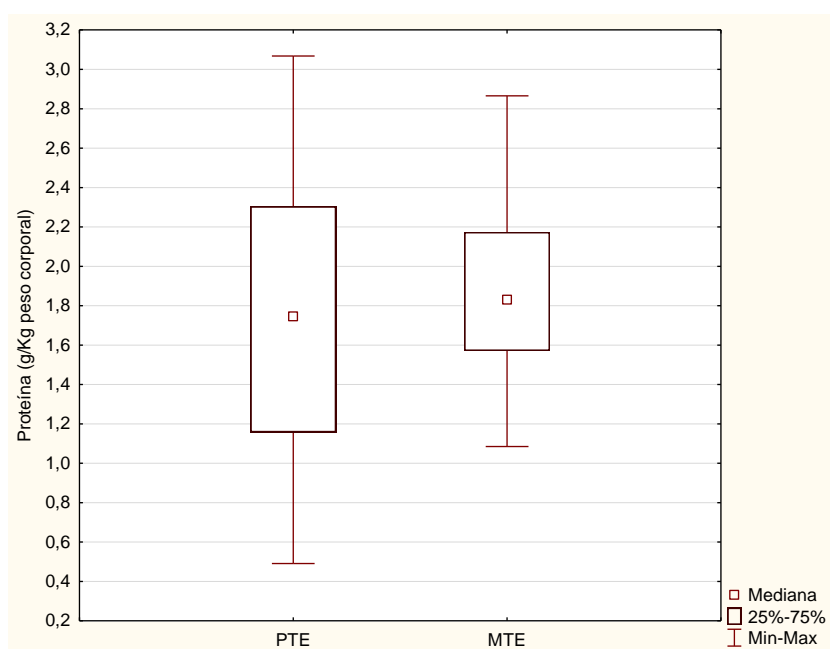


GRÁFICO 3 - CONSUMO DIÁRIO DE PROTEÍNAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon. $p = 0,25$

4.2.4 Consumo percentual diário de lipídeos

O consumo de percentual de lipídeos na pré-temporada foi de $31,9 \pm 6,0\%$, variando de 17,7 a 41,2%. No meio da temporada foi de $29,3 \pm 4,1\%$, variando de 21,5 a 43,7%. O percentual médio de consumo de lipídeos no meio da temporada foi significativamente menor na pré-temporada ($p = 0,009$) (Tabela 5, Gráfico 4).

TABELA 4 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE LIPÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Lip (%)	p	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	31,9	33,1	17,7	41,2	6,0	
MTE	42	29,3	29,2	21,5	43,7	4,1	0,009
PTE/MTE	42	-2,6	-3,9	3,8	2,5	-1,9	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Lip = Lipídeo PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t para amostras dependentes: $p = 0,009$

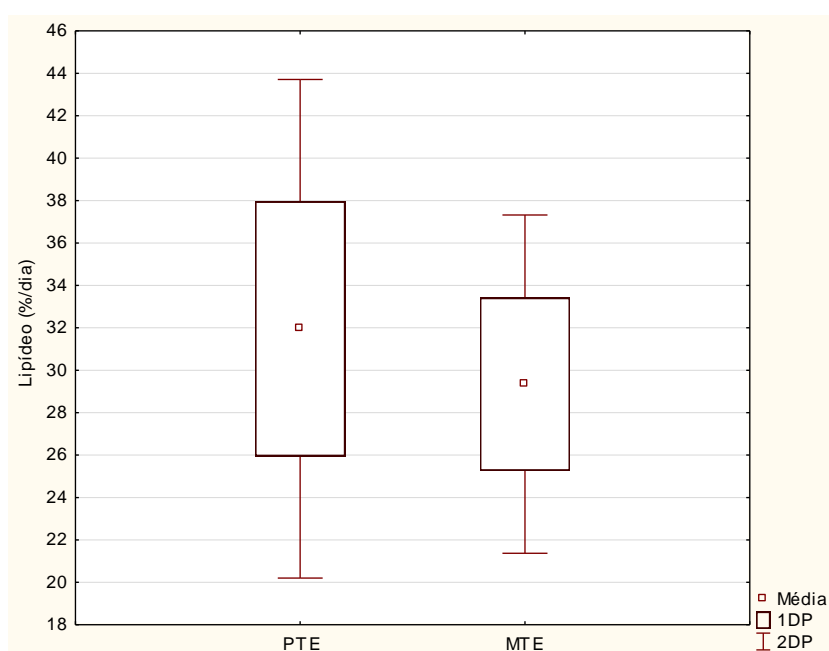


GRÁFICO 4 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE LIPÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: $p = 0,009$

4.2.5 Consumo diário de lipídeos em gramas

O consumo diário de lipídeos na pré-temporada, em mediana, foi 1,5g/Kg/d, variando de 0,4 a 4,0 g/Kg/d. No meio da temporada foi de 1,7g/Kg/d, variando de 0,9 a 3,4g/Kg/d. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,98$) (Tabela 6, Gráfico 5).

TABELA 5 - CONSUMO DIÁRIO DE LIPÍDEOS EM GRAMAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Lip (g/kg/d)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	1,8	1,5	0,4	4,0	0,9	0,98
MTE	42	1,7	1,7	0,9	3,4	0,5	
PTE/MTE	42	-0,1	0,2	0,5	-0,6	-0,4	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Lip = Lipídeos PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,98$

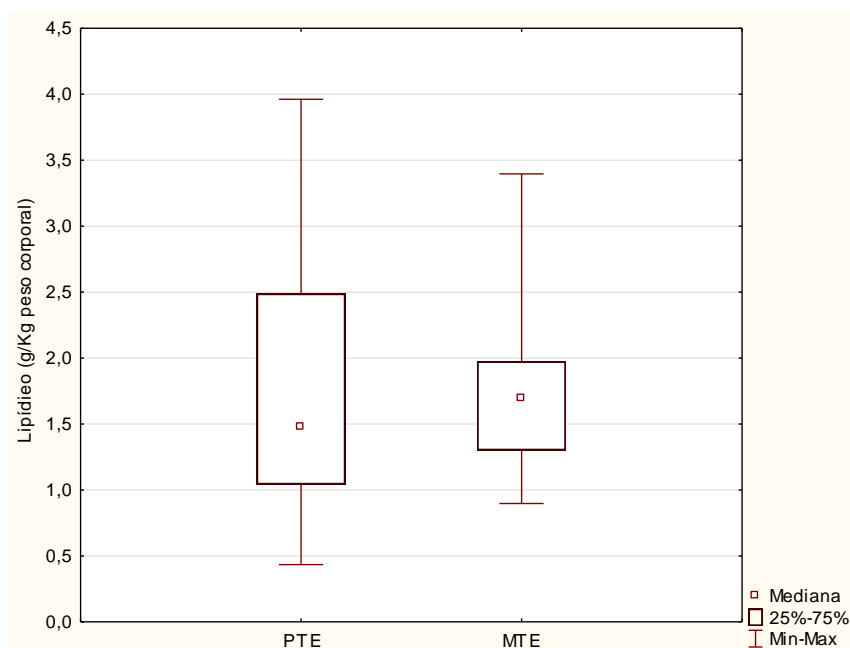


GRÁFICO 5 - CONSUMO DIÁRIO DE LIPÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,98$

4.2.6 Consumo diário de colesterol

O consumo diário de colesterol na pré-temporada, em mediana, foi de 372,3mg, variando de 72,4 à 854,4mg. No meio da temporada foi de 374,2mg variando de 213,7mg a 800,4mg. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,70$) (Tabela 7, Gráfico 6).

TABELA 6 - CONSUMO DIÁRIO DE COLESTEROL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Col/d (mg)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	429,3	372,3	72,4	854,4	204,7	0,70
MTE	42	405,4	374,2	213,7	800,4	131,7	
PTE/MTE	42	-23,9	1,9	141,3	-54,0	-73	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Col/d = Colesterol/dia PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,70$

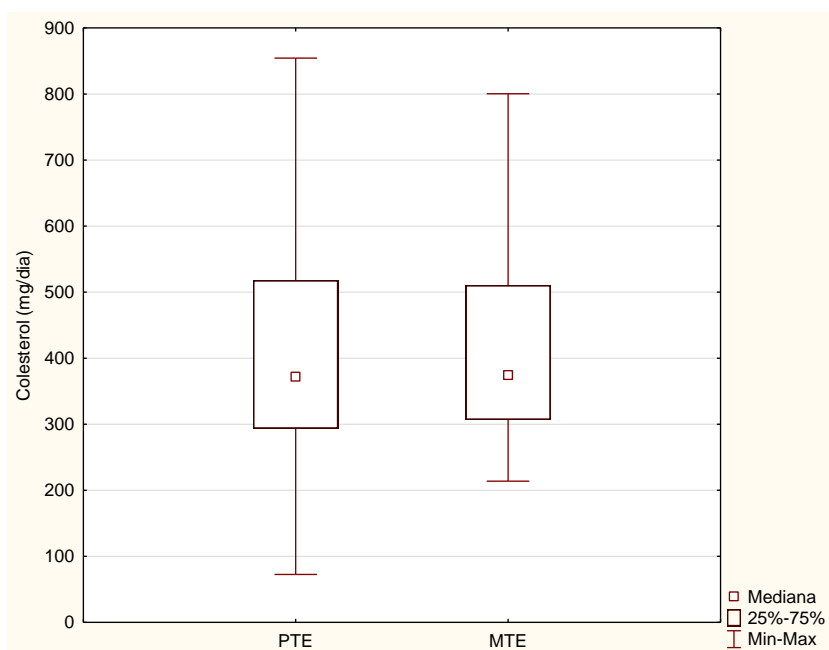


GRÁFICO 6 - CONSUMO DIÁRIO DE COLESTEROL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,70$

4.2.7 Consumo percentual diário de carboidratos

O consumo diário de carboidratos na pré-temporada foi de $53,8 \pm 6,8\%$, variando de 43,5 a 68,7%. No meio da temporada foi de $57,1 \pm 4,8\%$ variando de 40,0 a 67,0%. O percentual de consumo diário de carboidratos no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p = 0,002$) (Tabela 8, Gráfico 7).

TABELA 7 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE CARBOIDRATOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

CHO/d (%)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	53,8	52,8	43,5	68,7	6,8	0,002
MTE	42	57,1	57,6	40,0	67,0	4,8	
PTE/MTE	42	3,4	4,8	-3,5	-1,7	-2,0	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: CHO = carboidrato PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t para amostras dependentes: $p = 0,002$

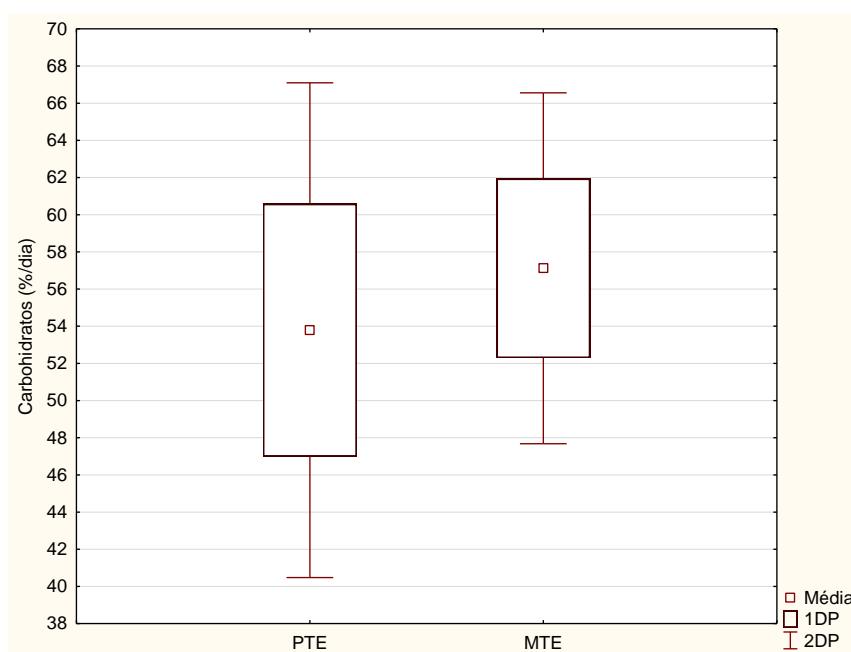


GRÁFICO 7 - CONSUMO PERCENTUAL DIÁRIO DE CARBOIDRATOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: $p = 0,002$

4.2.8 Consumo diário de carboidratos em gramas

O consumo diário de carboidratos na pré-temporada, em mediana, foi de 6,1g/Kg/d, variando de 1,9 a 10,7g/Kg/d. No meio da temporada foi de 7,1g/kg/d, variando de 4,3 a 10,8g/Kg/d. O consumo de carboidratos no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p = 0,01$) (Tabela 9, Gráfico 8).

TABELA 8 - CONSUMO DIÁRIO DE CARBOIDRATOS EM GRAMAS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

CHO (g/Kg/d)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	6,4	6,1	1,9	10,7	2,3	0,01
MTE	42	7,3	7,1	4,3	10,8	1,6	
PTE/MTE	42	0,9	1,0	2,4	0,1	-0,7	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: CHO = carboidrato PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,01$

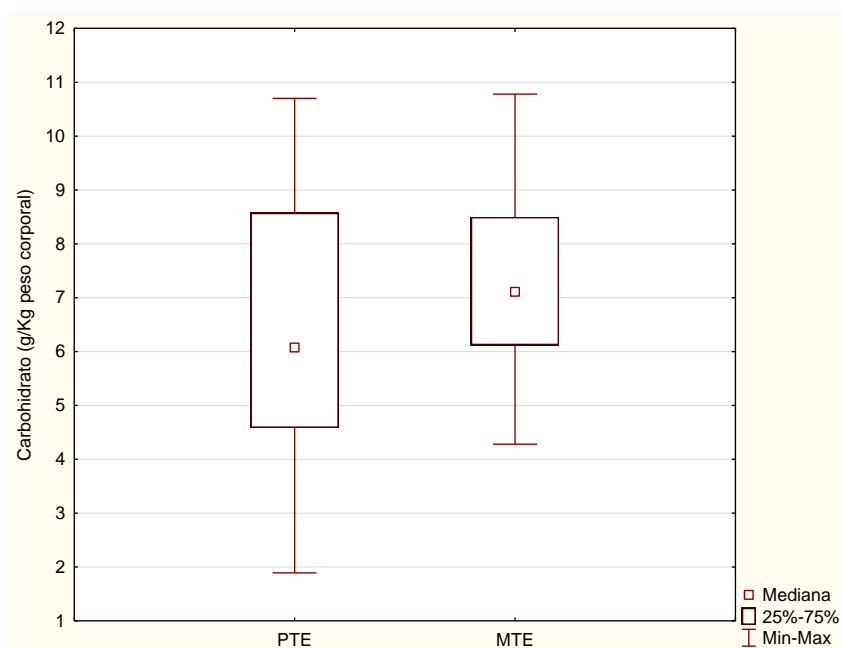


GRÁFICO 8 - CONSUMO DIÁRIO DE CARBOIDRATOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,01$

4.2.9 Consumo diário de cálcio

O consumo diário de cálcio na pré-temporada, em mediana, foi de 1335,9mg, variando de 515,8 a 3664,9mg. No meio da temporada foi de 1844,3mg, variando de 898,0 a 3410,5mg. O consumo diário de cálcio no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p = 0,001$) (Tabela 10, Gráfico 9).

TABELA 9 - CONSUMO DIÁRIO DE CÁLCIO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Ca/d (mg)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	1515,2	1335,9	515,8	3664,9	695,1	0,001
MTE	42	1898,0	1844,3	898,0	3410,5	601,9	
PTE/MTE	42	382,8	508,3	382,2	-254,4	93,2	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Ca/d = Cálcio/dia PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,001$

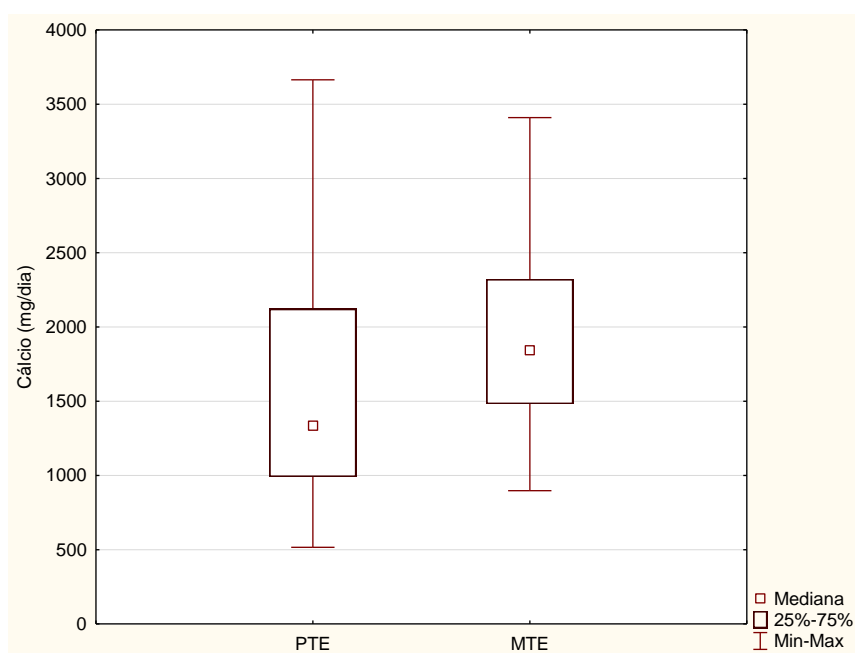


GRÁFICO 9 - CONSUMO DIÁRIO DE CÁLCIO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,001$

4.2.10 Consumo diário de Ferro

O consumo diário de ferro em miligramas na pré-temporada, em mediana, foi de 26,9mg variando de 9,1 a 81,74mg. No meio da temporada foi de 39,0mg, variando de 16,5 à 72,5mg. O consumo diário de ferro no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p = 0,001$) (Tabela 11, Gráfico10).

TABELA 10 - CONSUMO DIÁRIO DE FERRO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Fe/d (mg)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	31,6	26,9	9,1	81,7	17,3	0,001
MTE	42	39,7	38,1	16,5	72,5	12,9	
PTE/MTE	42	8,1	11,2	7,4	-9,2	-3,4	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: ^aFe/d = Ferro/dia PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,001$

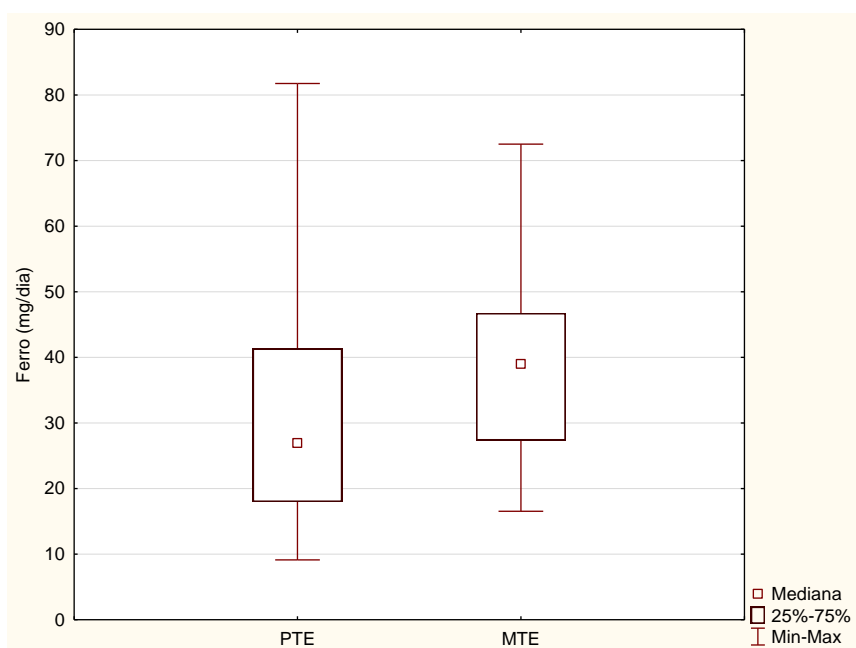


GRÁFICO 10 - CONSUMO DIÁRIO DE FERRO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,001$

4.2.11 Consumo diário de Vitamina C

O consumo diário de vitamina C na pré-temporada foi, em mediana, de 348,5mg, variando de 24,0 a 864,0mg. No meio da temporada foi 544,3mg, variando de 246,0 a 1013,6mg. O consumo diário de vitamina C no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 12, Gráfico 11).

TABELA 11 - CONSUMO DIÁRIO DE VITAMINA C NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Vit C/d (mg)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	380,2	348,5	24,0	864,0	194,2	< 0,001
MTE	42	565,0	544,3	246,0	1013,6	185,3	
PTE/MTE	42	184,8	195,8	221,9	149,7	-8,9	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Vit = Vitamina PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p < 0,001$

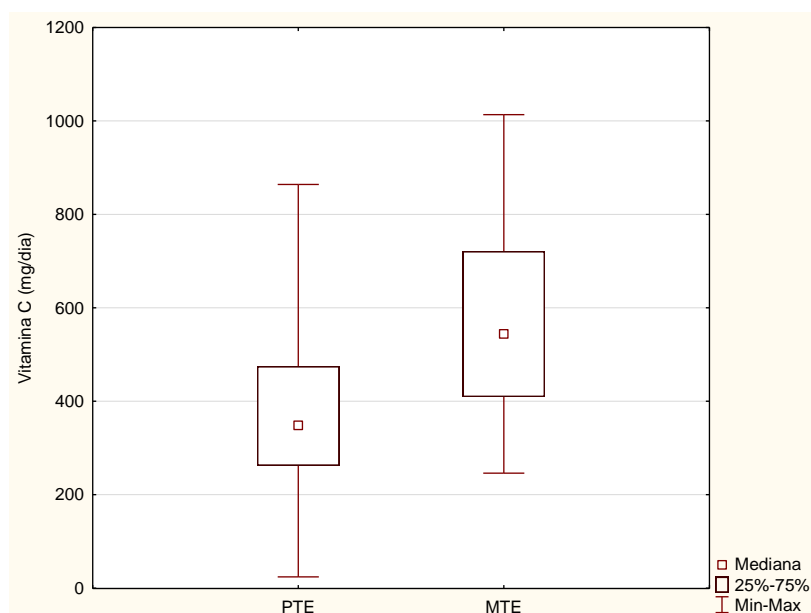


GRÁFICO 11 - CONSUMO DIÁRIO DE VITAMINA C NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p < 0,001$

4.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPÓREA

4.3.1 Estatura

A estatura na pré-temporada foi de $178,1 \pm 6,5$ cm, variando de 167,1 a 190,0cm. No meio da temporada foi de $179,2 \pm 6,4$ cm, variando de 168,6 a 190,3cm.

O valor médio da estatura no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 13, Gráfico 12).

TABELA 12 - ESTATURA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Estatura (cm)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	178,1	176,9	167,1	190,0	6,5	$< 0,001$
MTE	42	179,2	178,6	168,6	190,3	6,4	
PTE/MTE	42	1,16	1,7	1,5	0,3	-0,04	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t para amostras dependentes: $p < 0,001$

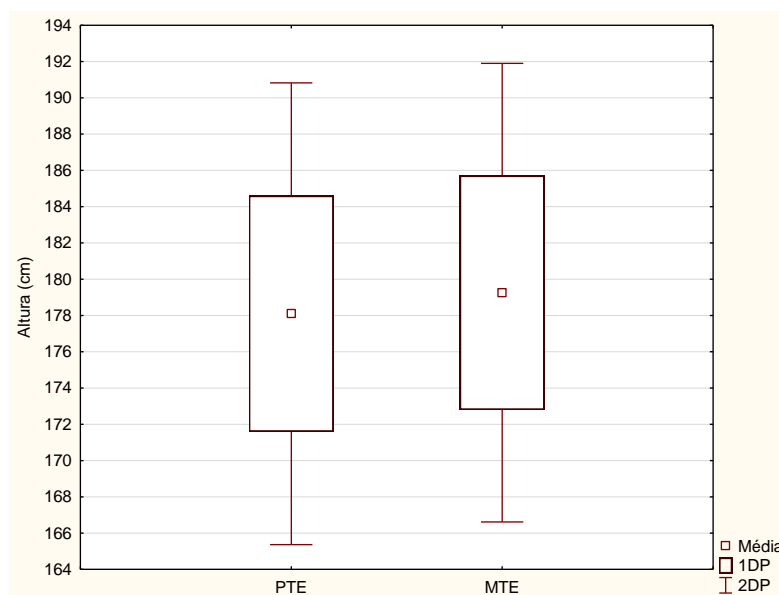


GRÁFICO 12 - ESTATURA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: $p < 0,001$

4.3.2 Peso Corporal

O peso corporal (PC) na pré-temporada foi de $71,8 \pm 7,7$ Kg, variando de 60,3 a 88,4 Kg. No meio da temporada foi de $72,9 \pm 6,9$ Kg, variando de 60,6 a 87,8 Kg. O peso corporal no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 14, Gráfico 13).

TABELA 13 - PESO CORPORAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

PC (Kg)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	71,8	71,5	60,3	88,4	7,7	< 0,001
MTE	42	72,9	72,4	60,6	87,8	6,9	
PTE/MTE	42	1,1	0,9	0,3	-0,6	-0,8	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: PC = Peso corporal PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p < 0,001$

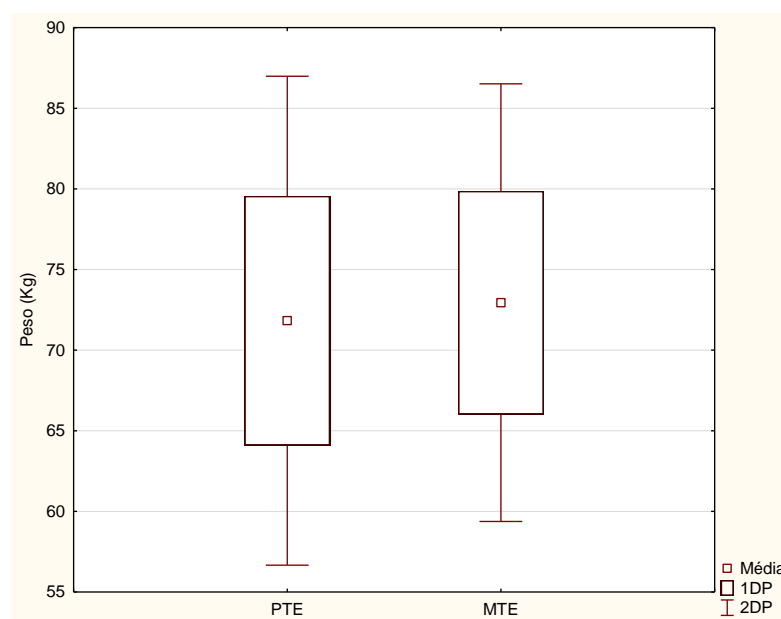


GRÁFICO 13 - PESO CORPORAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p < 0,001$

4.3.3 Percentual de Massa Gorda Total

A massa gorda total (MGT) na pré-temporada foi de $16,4 \pm 2,3\%$, variando de 12,9 a 22,3%. No meio da temporada foi de $15,9 \pm 2,3\%$, variando de 12,2 a 23,3%. O percentual médio de MGT no meio da temporada foi significativamente menor do que na pré-temporada ($p = 0,002$) (Tabela 15, Gráfico 14).

TABELA 14 - MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

MGT (%)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	16,4	16,0	12,9	22,3	2,3	0,002
MTE	42	15,9	15,4	12,2	23,3	2,3	
PTE/MTE	42	-0,5	-0,6	-0,7	1,0	0,0	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: MGT = Massa gorda total PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t para amostras dependentes: $p = 0,002$

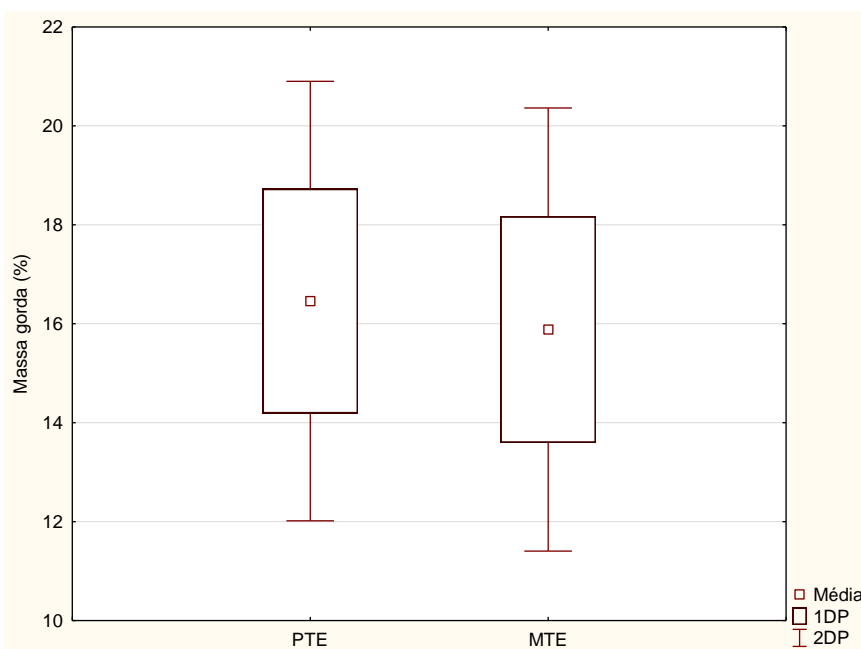


GRÁFICO 14 - MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p = 0,002$

4.3.4 Massa Gorda Total

A MGT na pré-temporada foi de $11,8 \pm 2,5\text{Kg}$, variando de 8,7 a 18,8Kg. No meio da temporada foi de $11,5 \pm 2,2\text{Kg}$, variando de 8,5 a 17,5Kg. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,19$) (Tabela 16, Gráfico 15).

TABELA 15- MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

MGT (Kg)	p	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	11,8	11,2	8,7	18,8	2,5	0,19
MTE	42	11,5	11,0	8,5	17,5	2,2	
PTE/MTE	42	-0,2	-0,2	-0,2	-1,3	-0,3	

NOTA: MGT = massa gorda total PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: p = 0,19

FONTE: O autor (2014)

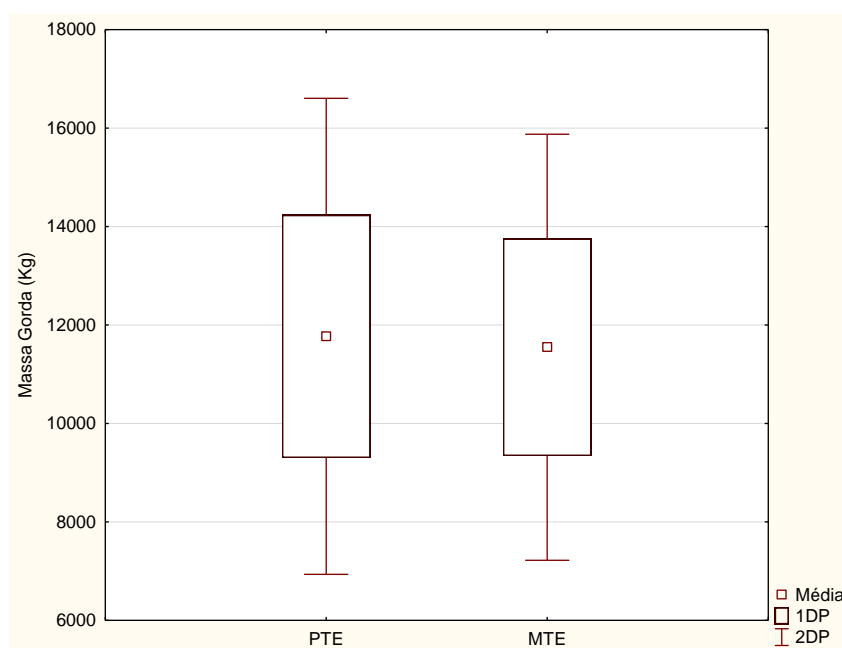


GRÁFICO 15 - MASSA GORDA TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

NOTA: Teste t para amostras dependentes: p = 0,19

FONTE: O autor (2014)

4.3.5. Massa Magra

A massa magra (MM) na pré-temporada foi de $56,5 \pm 5,6$ Kg, variando de 46,3 a de 69,9 Kg. No meio da temporada foi de $57,9 \pm 5,3$ Kg, variando de 47,3 à 70,4 Kg. O valor médio de MM em quilogramas no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 17, Gráfico 16).

TABELA 16 - MASSA MAGRA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

MM (Kg)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
MTE	42	56,5	56,5	46,3	69,9	5,6	< 0,001
PTE	42	57,9	57,8	47,3	70,4	5,3	
MTE/PTE	42	1,4	1,3	1,0	0,5	-0,3	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: MM = Massa magra PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p < 0,001$

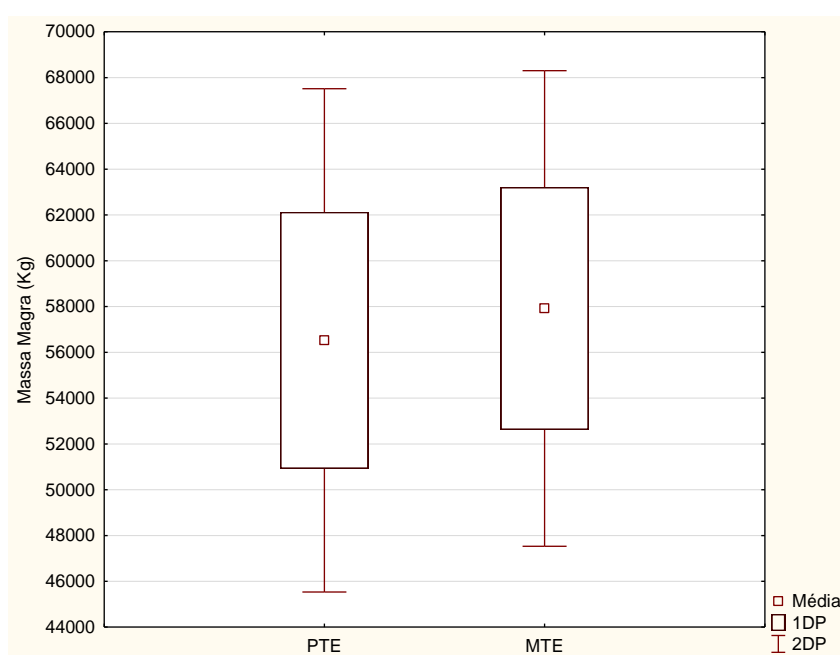


GRÁFICO 16 - MASSA MAGRA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: $p = < 0,001$

4.4 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

4.4.1 Hemograma: série vermelha

4.4.1.1 Eritrócitos

A média de eritrócitos na pré-temporada foi de $5,31 \pm 0,3$ milhões/mm³, variando de 4,5 a 5,9 milhões/mm³. No meio da temporada foi de $5,5 \pm$

0,3milhões/mm³, variando de 4,9 a 6,37milhões/mm³. A média dos eritrócitos no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 18, Gráfico 17).

TABELA 17 - ERITRÓCITOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

ERI (milhões/mm ³)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	5,3	5,2	4,5	5,9	0,3	<0,001
MTE	42	5,5	5,5	4,9	6,4	0,3	
PTE/MTE	42	0,2	0,3	0,4	0,5	0,0	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: ERI = Eritrócitos PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t para amostras dependentes: $p < 0,001$

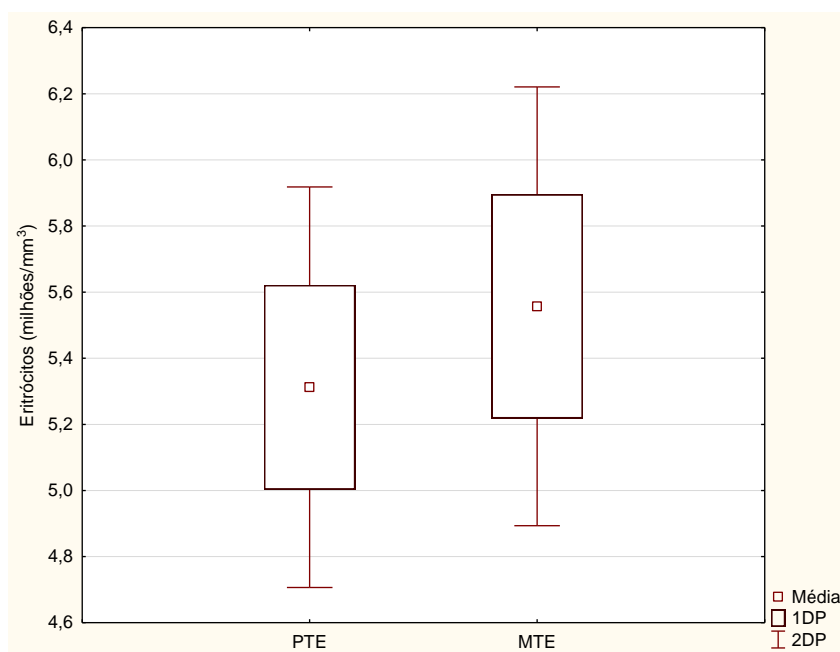


GRÁFICO 17- ERITRÓCITOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: $p < 0,001$

4.4.1.2 Hemoglobina

A média de hemoglobina (Hb) na pré-temporada foi de $15,9 \pm 0,9$ g/dL, variando de 3,5 a 18,2g/dL. No meio da temporada foi de $16,7 \pm 0,88$ g/dL, variando de

14,8 a 18,1g/dL. O valor da hemoglobina no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 19, Gráfico 18).

TABELA 18 - HEMOGLOBINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Hb (g/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	15,9	15,9	13,5	18,2	0,9	< 0,001
MTE	42	16,7	16,7	14,8	18,1	0,9	
PTE/MTE	42	0,7	0,8	1,3	-0,1	0,0	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Hb = Hemoglobina PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p < 0,001$

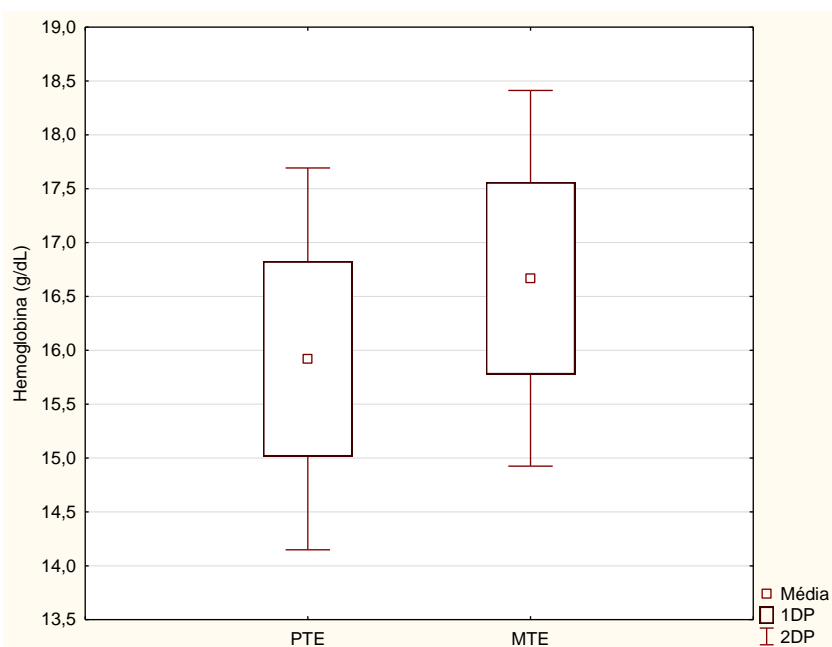


GRÁFICO 18- HEMOGLOBINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes. $p < 0,001$

4.4.1.3 Hematócrito

O hematócrito na pré-temporada foi de $48,3 \pm 2,65\%$, variando de 39,0 a 54,6%. No meio da temporada foi de $49,2 \pm 2,5\%$, variando de 43,8 a 53,2%. O valor de hematócrito no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p = 0,01$) (Tabela 20, Gráfico 19).

TABELA 19 - HEMATÓCRITO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

VG (%)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	48,3	48,3	39,0	54,6	2,6	0,01
MTE	42	49,2	49,6	43,8	53,2	2,5	
PTE/MTE	42	0,8	1,3	4,8	-1,4	-0,1	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: VG = Volume globular PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: p = 0,01

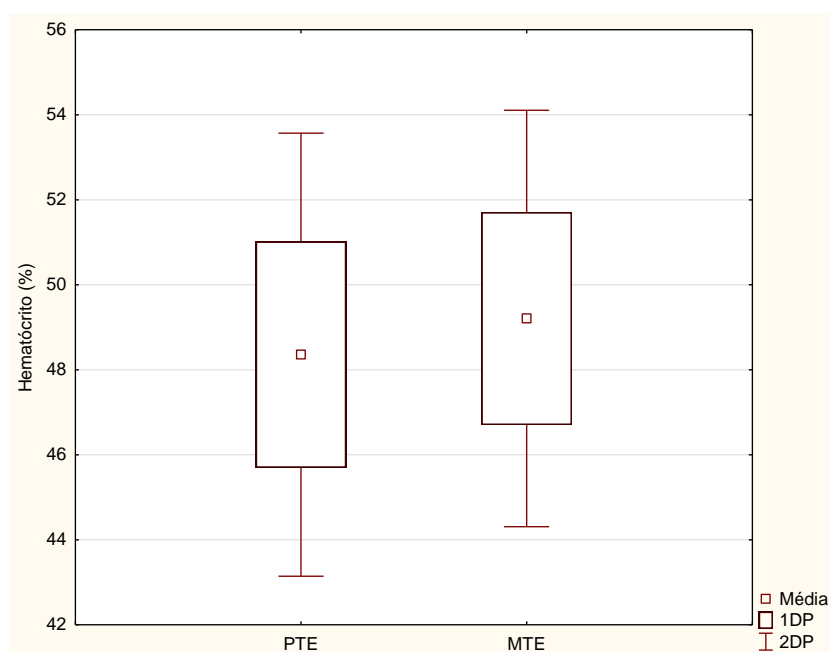


GRÁFICO 19- HEMATÓCRITO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t para amostras dependentes: p = 0,01

4.4.2 Ferro Sérico

O ferro sérico na pré-temporada foi de $134,4 \pm 45,3$ mcg/dL, variando de 76,0 a 269,1mcg/dL. No meio da temporada foi de $120,6 \pm 41,4$ mcg/dL, variando de 16,0 a 236,0mcg/dL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados (p = 0,08) (Tabela 21, Gráfico 20).

TABELA 20 - FERRO SÉRICO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Fe (mcg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	40	134,4	132,5	76,0	269,1	45,3	0,08
MTE	42	120,6	122,0	16,0	236,0	41,43	
PTE/MTE	40	-13,8	-10,5	-33,0	-33,1	-3,8	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Fe = Ferro PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p = 0,08$

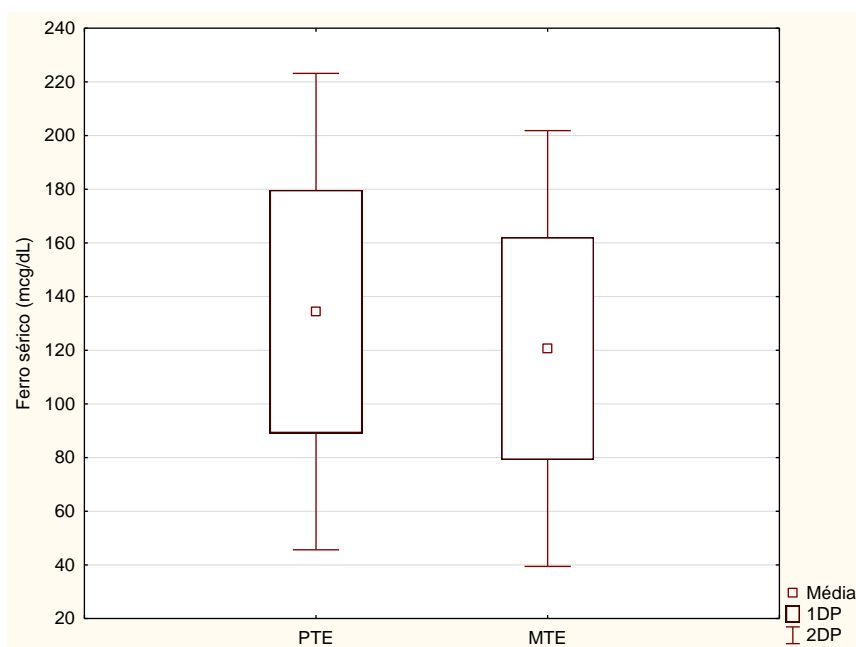


GRÁFICO 20 - FERRO SÉRICO NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p = 0,08$

4.4.3 Ferritina

A ferritina na pré-temporada, em mediana, foi de 60,2ng/mL, variando de 23,3 a 174,0ng/mL. No meio da temporada foi de 56,4ng/mL, variando de 24,5 a 167,0ng/mL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,34$) (Tabela 22, Gráfico 21).

TABELA 21 - FERRITINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Ferritina (ng/mL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	67,1	60,2	23,3	174,0	36,0	0,34
MTE	42	71,1	56,4	24,5	167,0	37,8	
PTE/MTE	42	4,0	-3,8	6,6	-7,0	1,8	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste Wilcoxon: $p = 0,34$

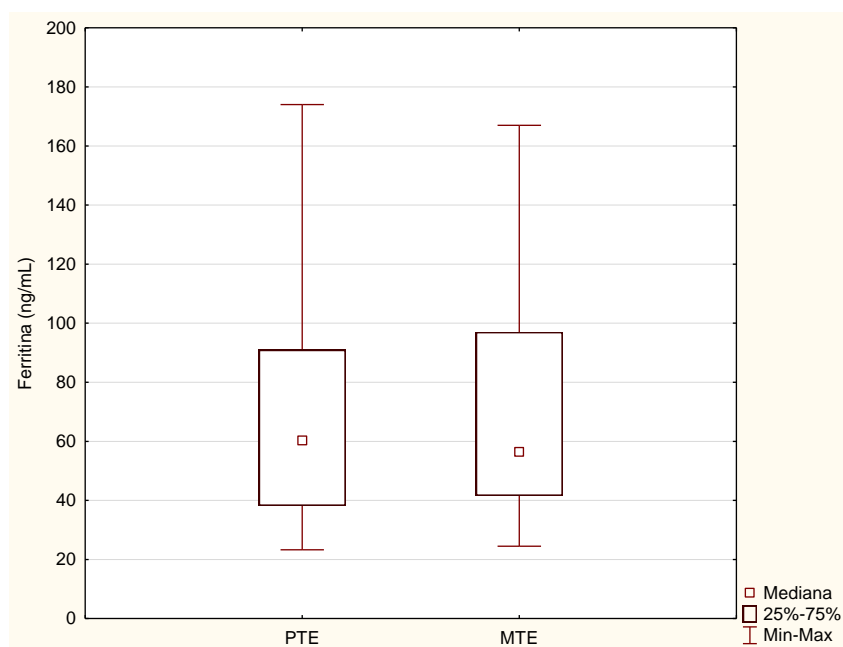


GRÁFICO 21 - FERRITINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste Wilcoxon. $p=0,34$

4.4.4 Insulina

A insulina na pré-temporada foi, em mediana, de 3,0mcUI/mL, variando de 0,9 a 13,0mcUI/mL. No meio da temporada foi 5,0mcUI/mL, variando de 1,6 a 15,0mcUI/mL. Os valores de insulina no meio da temporada foram significativamente maiores que na pré-temporada ($p = 0,002$) (Tabela 23, Gráfico 22).

TABELA 22 - INSULINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Insulina (mcUI/mL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	40	4,2	3,0	0,9	13,0	2,9	0,002
MTE	42	5,8	5,0	1,6	15,0	2,9	
PTE/MTE	40	1,6	1,9	0,7	2,0	0,0	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: $p = 0,002$

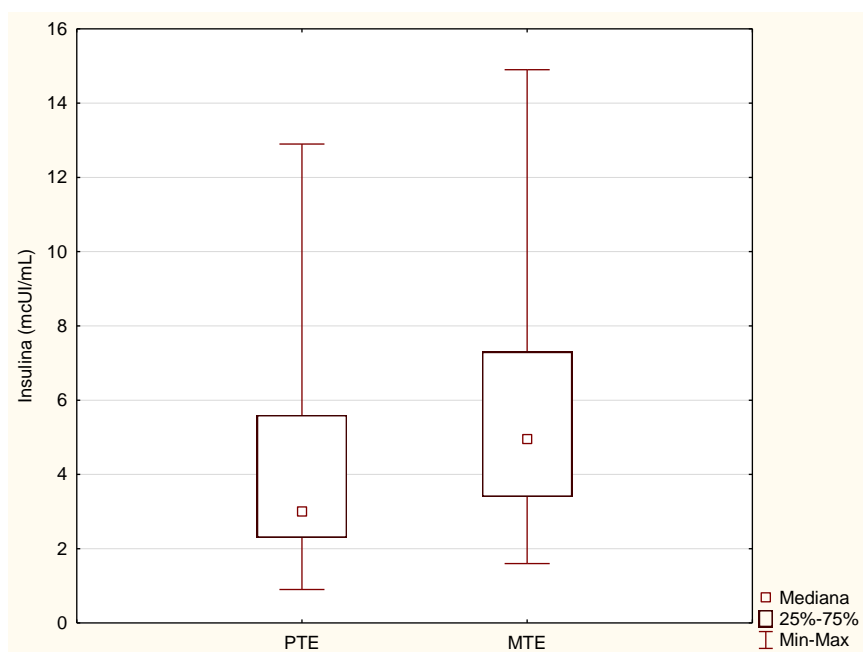


GRÁFICO 22 - INSULINA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: $p = 0,002$

4.4.5 Glicemia

A média de glicemia na pré-temporada foi de $67,33 \pm 5,7$ mg/dL, variando de 53,0 a 77,0mg/dL. No meio da temporada foi de $90,0 \pm 4,8$ mg/dL, variando de 69,0 a 89,0mg/dL. O valor médio de glicemia no meio da temporada foi significativamente maior que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 24, Gráfico 23).

TABELA 23 - GLICEMIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

Glicemia (mg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	67,7	69,0	53,0	77,0	5,7	< 0,001
MTE	42	81,0	81,5	69,0	89,0	4,8	
PTE/MTE	42	13,2	12,5	16,0	12,0	-0,9	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p < 0,001$

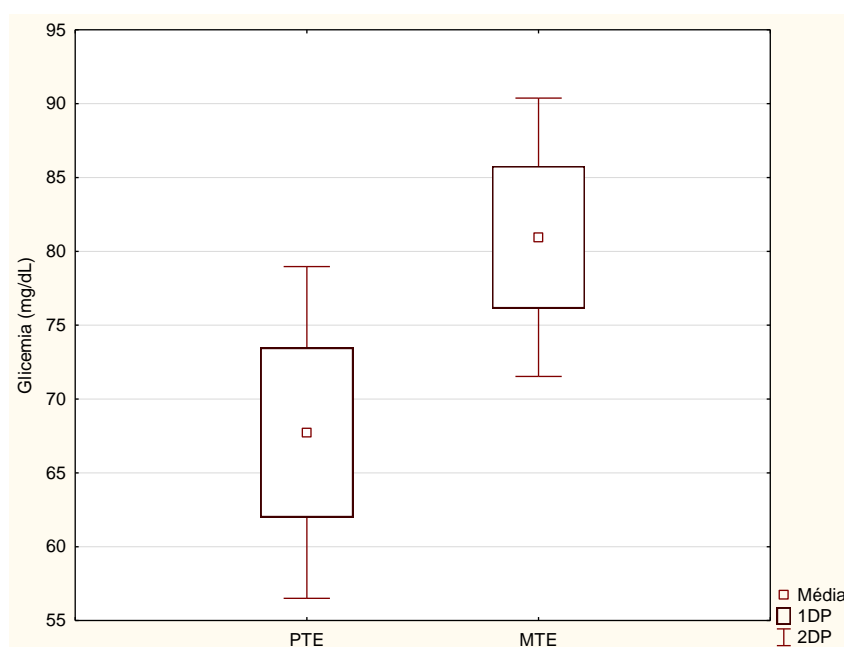


GRÁFICO 23 - GLICEMIA NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p < 0,001$

4.4.6 Valores de Colesterol Total

A média de colesterol total na pré-temporada foi de $150,3 \pm 27,0$ mg/dL, variando de 92,0 a 228,0mg/dL. No meio da temporada foi de $153,7 \pm 24,2$ mg/dL, variando de 101,0 a 229,0mg/dL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,20$) (Tabela 25, Gráfico 24).

TABELA 24 - COLESTEROL TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

COL T (mg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	150,3	148,0	92,0	228,0	27,0	0,20
MTE	42	153,7	152,0	101,0	229,0	24,2	
PTE/MTE	42	3,4	4,0	9,0	1,0	-2,8	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: COL T = Colesterol PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p = 0,20$

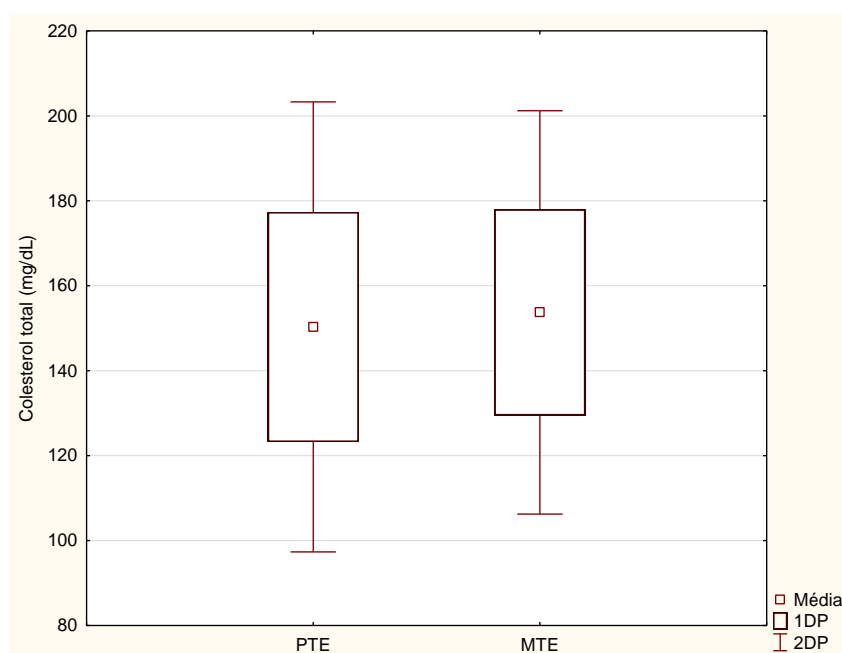


GRÁFICO 24 - COLESTEROL TOTAL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p < 0,20$

4.4.7 Colesterol HDL

A média de colesterol HDL na pré-temporada foi de $52,0 \pm 9,4$ mg/dL, variando de 38,0 a 88,0mg/dL. No meio da temporada foi de $51,8 \pm 9,8$ mg/dL, variando de 36,0 a 72,0mg/dL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,94$) (Tabela 26, Gráfico 25).

TABELA 25 - COLESTEROL HDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

HDL (mg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	52,0	51,0	38,0	88,0	9,4	0,92
MTE	42	51,8	51,5	36,0	72,0	9,8	
PTE/MTE	42	-0,1	0,5	2,0	-16,0	0,4	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: HDL = colesterol HDL PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p = 0,92$

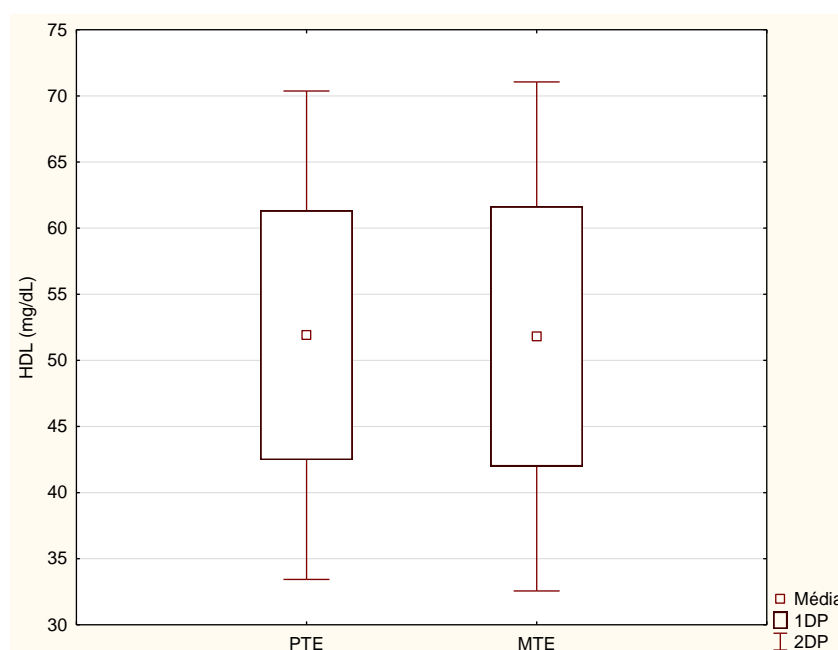


GRÁFICO 25 - COLESTEROL HDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p = 0,92$

4.4.8 Colesterol VLDL

A média de colesterol VLDL na pré-temporada foi de $13,7 \pm 3,8$ mg/dL, variando de 7,6 a 23,2mg/dL. No meio da temporada foi de $14,7 \pm 5,4$ mg/dL, variando de 7,8 a 35,6mg/dL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,23$) (Tabela 27, Gráfico 26)

TABELA 26 - COLESTEROL VLDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

VLDL (mg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	13,7	13,0	7,6	23,2	3,8	0,20
MTE	42	14,7	13,7	7,8	35,6	5,4	
PTE/MTE	42	0,1	0,7	0,2	12,4	1,6	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: VLDL = colesterol VLDL PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada

PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p = 0,20$

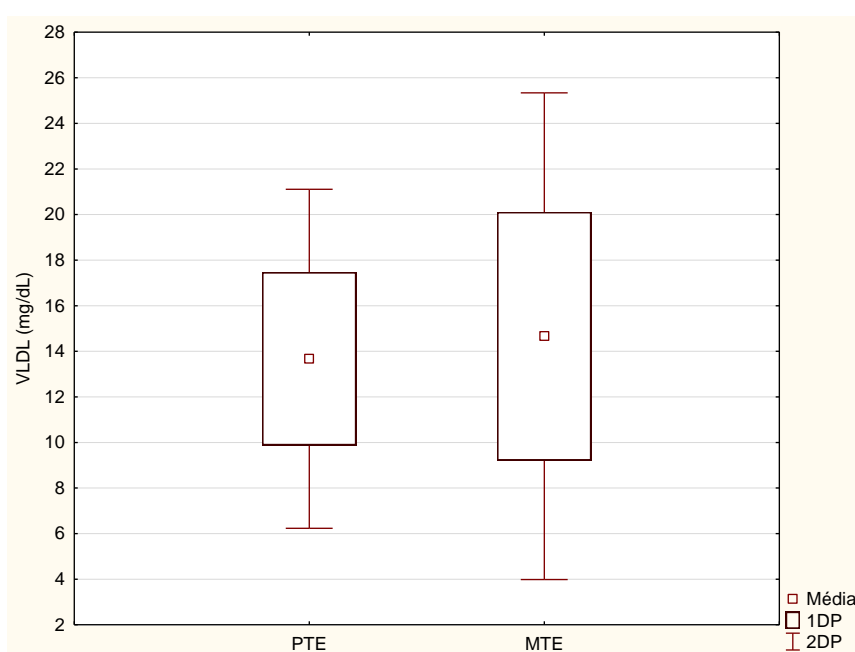


GRÁFICO 26 - COLESTEROL VLDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p = 0,20$

4.4.9 Colesterol LDL

A média de colesterol LDL na pré-temporada foi de $84,7 \pm 24,1$ mg/dL, variando de 44,4 a 143,8mg/dL. No meio da temporada foi de $87,1 \pm 23,7$ mg/dL, variando de 40,8 a 153,2mg/dL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,20$) (Tabela 28, Gráfico 27).

TABELA 27-COLESTEROL LDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

LDL (mg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	84,7	82,1	44,4	143,8	24,1	0,21
MTE	42	87,1	88,1	40,8	153,2	23,7	
PTE/MTE	42	2,4	6,0	-3,6	9,4	-0,4	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: LDL = colesterol LDL PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p=0,2$

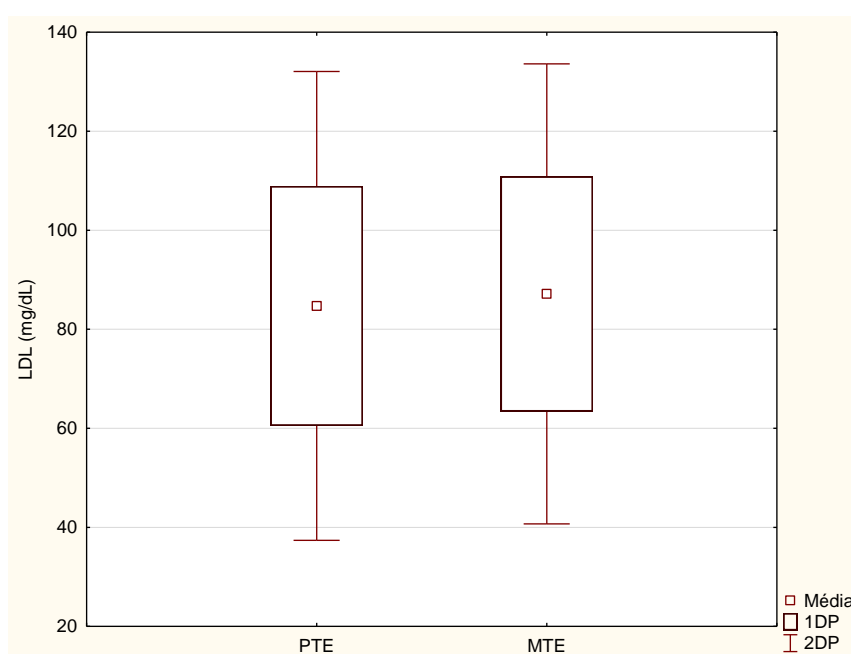


GRÁFICO 27 - COLESTEROL LDL NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p = 0,21$

4.4.10 Triglicerídeos

A mediana de triglicerídeos na pré-temporada foi de 65,0mg/dL variando de 38,0 a 116,0mg/dL. No meio da temporada foi de 68,5mg/dL, variando de 39,0 a 178,0mg/dL. Não se observou diferença significativa entre os dois momentos avaliados ($p = 0,23$) (Tabela 29, Gráfico 28).

TABELA 28- TRIGLICERÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

TRIG (mg/dL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DP	p
PTE	42	68,3	65,0	38,0	116,0	19,0	0,23
MTE	42	73,3	68,5	39,0	178,0	27,2	
PTE/MTE	42	4,9	3,5	1,0	62,0	8,3	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: TRIG = Triglicerídeos PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste de Wilcoxon: p = 0,23

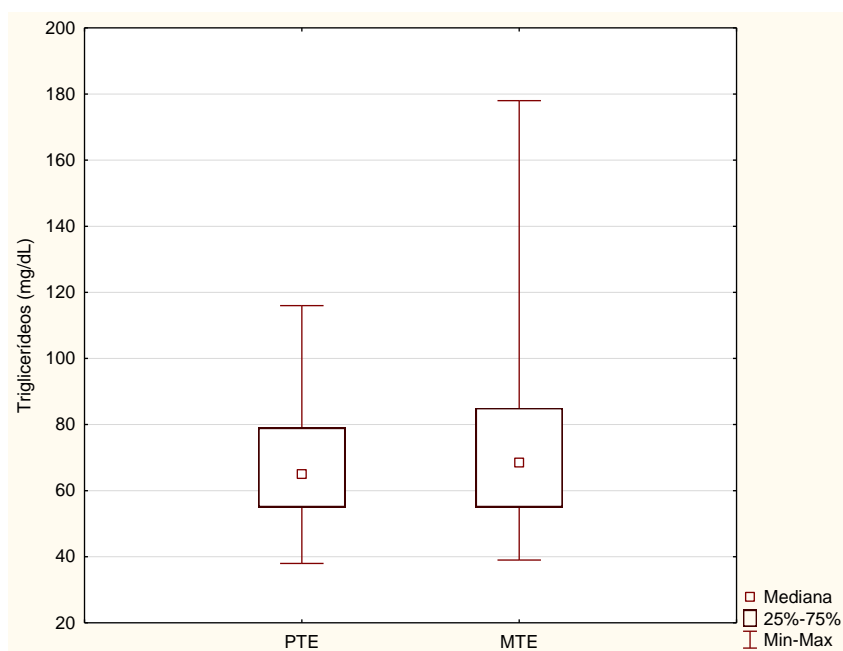


GRÁFICO 28 - TRIGLICERÍDEOS NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste de Wilcoxon: p = 0,23

4.4.11 25 (OH) Vitamina D

A média de 25 (OH) Vitamina D na pré-temporada foi de $46,9 \pm 10,1$ ng/mL, variando de 24,6 a 67,5 ng/mL. No meio da temporada foi de $30,6 \pm 6,8$ ng/mL, variando de 16,50 a 44,5 ng/mL. Os valores no meio da temporada foram significativamente menores que na pré-temporada ($p < 0,001$) (Tabela 30, Gráfico 29).

TABELA 29 - 25 (OH) VITAMINA D NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

25 (OH) Vit D (ng/mL)	n	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO PADRÃO	p
PTE	40	46,9	48,3	24,6	67,5	10,1	<0,001
MTE	42	30,6	30,0	16,5	44,5	6,8	
PTE/MTE	40	16,1	18,3	-8,1	-23,0	-3,4	

FONTE: O autor (2014)

NOTA: 25 (OH) Vit D = 25 hidroxivitamina D PTE = pré-temporada MTE = meio da temporada PTE/MTE = diferença entre pré e meio da temporada Teste t dependente: $p < 0,001$

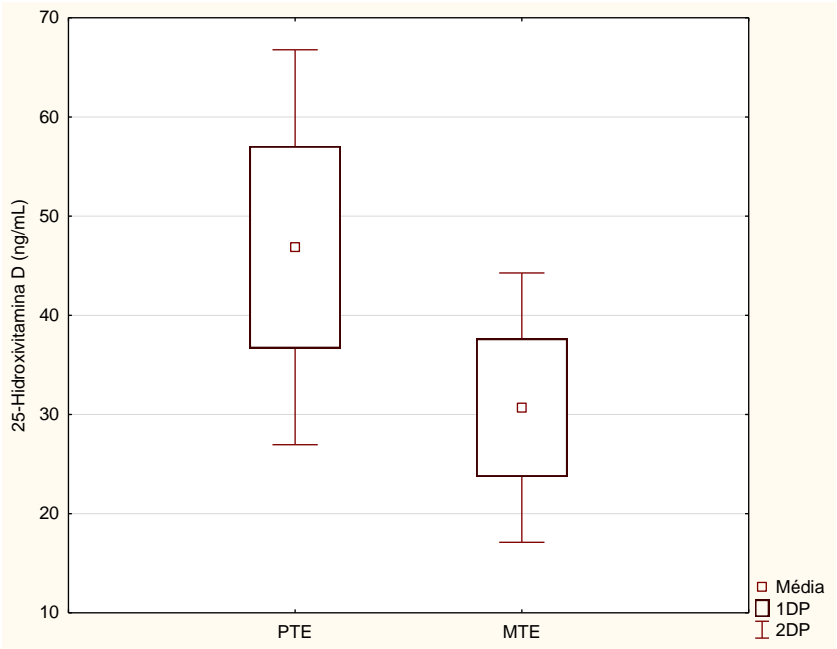


GRÁFICO 29 - 25 (OH) VITAMINA D NA PRÉ-TEMPORADA E MEIO DA TEMPORADA

FONTE: O autor (2014)

NOTA: Teste t dependente: $p < 0,001$

5 DISCUSSÃO

5.1 CONSUMO ENERGÉTICO

Alguns estudos têm avaliado em jogadores de futebol o consumo calórico diário para suportarem o treinamento e a manutenção da composição corpórea. Neste contexto, é sabido que atletas dessa modalidade são indivíduos que treinam em intensidade moderada a alta, tendo necessidades energéticas diárias entre 3.150 e 4.300Kcal (CLARK, 1994).

No presente estudo, através do questionário de frequência de consumo alimentar, foi observado que a mediana de consumo diário de quilocalorias no meio da temporada foi aproximadamente 3900Kcal, sem diferença significativa com o valor da pré-temporada. Outros estudos realizados com futebolistas jovens referem consumo médio diário de Kcal semelhantes aos valores encontrados neste estudo: 3.952 (RICO *et al.*, 1998); 3.478 (RUIZ *et al.*, 2005); 3.148 (MAUGHAN *et al.*, 2008) e 3.541 (NODA *et al.*, 2009). Por outro lado, Caccialanza *et al.* (2007), reportaram um consumo inferior (entre 2000 e 3000Kcal).

Neste estudo não se pretendeu fazer análise específica do consumo energético relacionado ao gasto calórico basal e diário, desempenho atlético e crescimento do atleta.

Quanto aos métodos utilizados para obtenção dos dados de consumo alimentar, de oito estudos publicados sobre nutrição de futebolistas adolescentes, quatro usaram o método de registro por pesagem de três a seis dias (RUIZ *et al.*, 2005; IGLESIAS-GUTIERREZ *et al.*, 2005; GARRIDO *et al.*, 2007; CACCIALANZA *et al.*, 2007); outros dois o registro de porções habituais de 4 a 12 dias (RICO-SANZ, 1998; LEBLANC, 2002); um, o recordatório de 24 horas (MAUGHAN *et al.*, 2008) e, um, o questionário de frequência de consumo alimentar (NODA *et al.*, 2009). Todos os estudos citados, com exceção do de Caccialanza *et al.* (2007), encontraram dados de consumo alimentar compatíveis com as recomendações indicadas para futebolistas jovens (CLARK, 1994). No entanto, é interessante ressaltar que, apesar

da variabilidade dos métodos utilizados, incluindo o do presente estudo, as médias do valor de consumo energético encontradas são semelhantes.

Em relação ao momento da análise pré e meio da temporada, esperava-se que fosse encontrado um consumo energético maior no período de férias, pois neste período os atletas ficam com os familiares e não há controle do consumo alimentar. Isso pode ser explicado devido ao método escolhido para estimar o consumo energético, ou seja, um questionário aplicado de forma única, o qual se baseia na lembrança de hábitos alimentares dos últimos trinta dias. Outro elemento que pode ter influenciado este resultado é o fato de que os atletas receberam orientação de que no retorno seriam reavaliados e isso pode ter influenciado tanto no consumo energético nas férias, quanto nas respostas dadas no questionário, apesar do mesmo não ter sido identificado na tentativa de minimizar este viés.

5.2 MACRONUTRIENTES

Quanto aos achados relacionados aos macronutrientes (proteínas, lipídeos e carboidratos), no caso da prática do futebol, as recomendações para adolescentes são similares àsquelas dos atletas adultos: 60 a 70% do aporte calórico diário sob a forma de carboidrato, ou 7 a 10g/Kg de peso corpóreo/dia (ECONOMOS *et al.*, 1993; CLARK, 1994; SCHOKMAM *et al.*, 1999; SHEPARD, 1999; GUERRA, 2001; SBME, 2003; HERNANDEZ; NAHAS, 2009) para assegurar um estoque adequado de glicogênio; 20 a 25% de lipídeos ou 1g/kg peso corporal (SBME, 2003) e 12 a 15% ou 1,4 a 1,7 g/kg de peso corporal sob a forma de proteínas (CLARK, 1994; SHEPARD, 1999; LEMON, 1994).

5.2.1 Proteínas

No presente estudo, tanto o consumo diário de proteínas em gramas por quilograma de peso por dia (g/Kg/d), quanto em valores percentuais, não foi diferente nos dois períodos avaliados, embora a ingestão média em gramas por quilograma de peso no meio da temporada ($1,9 \pm 0,5$ g/kg/d) tenha sido um pouco maior do que a recomendação reportada na literatura. Dados semelhantes aos deste estudo foram publicados por outros autores: $1,9 \pm 0,3$ g/Kg/d (LEBLANC, J *et al.*, 2002); $1,8 \pm 0,1$

g/Kg/d (RUIZ *et al.*, 2005). Segundo Guerra (2000), os jogadores de futebol brasileiros frequentemente consomem uma quantidade diária de proteínas maior do que a recomendada. Muitos atletas consomem uma dieta que provê menos de 50% de energia sob a forma de carboidratos e mais de 15% sob a forma de proteínas (FABER; BENADÉ, 1991). Assim sendo, no presente estudo, é plausível admitir que a ingestão de proteínas maior do que a recomendada, reflita um consumo *ad libitum* de alimentos ricos em proteínas nas quatro refeições servidas no centro de treinamento (incluindo carnes, feijão, leite e derivados) e a crença de que a ingestão de mais proteínas promova ganho de massa muscular e melhor desempenho atlético. Em face desses dados, faz-se necessário alertar os atletas que o aumento do consumo proteico, além dos valores recomendados, não resulta em acréscimo adicional de massa magra, pois há um limite para o acúmulo de proteínas nos diversos tecidos (HERNANDEZ; NAHAS, 2009) e que a ingestão excessiva de proteína pode comprometer o consumo de quantidades adequadas de carboidrato, crucial para o bom desempenho atlético (ARRUDA, 2013). Ainda, o consumo excessivo de proteínas pode resultar em maior oxidação de aminoácidos ou em estocagem do esqueleto carbônico dos aminoácidos na forma de gordura. Em ambos os casos há um aumento na formação e excreção de ureia a qual, por sua vez, é diluída em água e excretada pelo rim, aumentando o risco de desidratação, pois cada grama de ureia excretada na urina se acompanha de aproximadamente 100ml de água (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION REPORTS, 1993).

5.2.2 Lipídeos

Em relação ao consumo de lipídeos, nas férias o percentual médio de lipídeos foi significativamente maior que aquele observado no meio da temporada. Embora o consumo percentual de lipídeos tenha diminuído no meio da temporada (de 31,9 para 29,3%), ambos foram maiores que os preconizados pela maioria dos autores (20 a 25%). Quando se analisou o consumo lipídico em g/Kg/d não se observou diferença entre os dois períodos analisados, porém o consumo continuou superior (1,5g/Kg/d no período de férias e 1,7g/Kg/d no meio da temporada) ao preconizado pela Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME, 2003) que preconiza 1g/kg/d.

Valores semelhantes ao deste estudo foram publicados por outros autores em populações de atletas de futebol de faixa etária semelhante: 30,1% (RICO-SANZ, 1998); 32,4% (RICO-SANZ *et al.*, 1998), em equipes de juniores de elite de Porto Rico; 34% (LEBLANC *et al.*, 2002) e 39% (RUIZ *et al.*, 2005) em jogadores franceses; 30,6% (HORTA, 2003) e 33,6% (SILVA, 2003) em jogadores portugueses.

As medianas do consumo diário de colesterol nas férias (372,28mg/d) e no meio da temporada (374,2mg/d) foram semelhantes; no entanto, ambos os valores encontrados estão acima dos índices recomendados - até 300 mg/d de acordo com o *National Cholesterol Education Program* (CLEEMAN; GRUNDY, 1997). Giada *et al.*, (1996), avaliaram 20 jogadores de futebol profissional e encontraram um consumo médio de colesterol de 354 mg/dia. Segundo Horta (2003), o consumo elevado de colesterol da dieta deve ser balizado pela concentração sanguínea do mesmo; se o consumo exceder as DRI's e o nível sanguíneo se mantiver menor que 220mg/dL, pode-se afirmar que a homeostase deste elemento está mantida. Neste estudo, apesar do consumo de colesterol ter sido superior ao preconizado, o valor do colesterol total ($153,7 \pm 24,2$ mg/dL) no meio da temporada foi menor que o valor de referência (< 170 mg/dL – 2 a 19 anos) e, além disso, não se observou diferença entre os valores dos dois períodos estudados.

Deve-se ressaltar que o consumo elevado de gordura na dieta é uma situação comum entre atletas, que apesar de não afetar diretamente o valor sanguíneo de colesterol, torna mais difícil a ingestão adequada de carboidratos. Burke *et al.* (1991), ao estudarem padrões dietéticos de quatro grupos de atletas de elite do sexo masculino (triатletas, maratonistas, levantadores de peso e jogadores de futebol), identificaram os jogadores de futebol como sendo os maiores consumidores de álcool e gordura, além de ser o grupo que demonstrou menor interesse quanto aos benefícios da alimentação para o desempenho atlético.

Os achados deste estudo indicam que houve maior ingestão de gorduras durante o período de férias do que no meio da temporada, provavelmente devido a hábitos culturais, menor controle dietético, palatabilidade dos alimentos com gordura e devido ao fato de que os alimentos proteicos usualmente consumidos contêm lipídeos (carnes, queijo, iogurtes e sobremesas derivadas de leite). Os dados deste estudo mostram que a despeito da orientação alimentar preconizada durante o

período da temporada, a redução da ingestão de lipídeos não atingiu os valores preconizados para atletas de futebol. Apesar do cardápio do centro de treinamento ser balanceado e elaborado por nutricionista, as preferências e a liberdade individual de escolhas e de quantidades dos nutrientes tenham contribuído para os valores encontrados. Esses achados indicam a necessidade de readequação na condução do padrão alimentar dos atletas, incluindo modificações no cardápio e ações nutricionais pedagógicas com incentivo à redução do consumo de gorduras, em especial das gorduras saturadas.

5.2.3 Carboidratos

Os carboidratos dos alimentos comumente ingeridos no dia a dia são essenciais para a recuperação do glicogênio hepático e muscular depois de treinos e competições. Uma dieta rica em carboidratos aumenta a concentração de glicogênio muscular, resultando em melhora do desempenho nos exercícios prolongados e contínuos como os expendidos na prática do futebol (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001). Neste estudo, o percentual de consumo de carboidratos no meio da temporada ($57,1 \pm 4,8\%$) foi significativamente maior que aquele observado na pré-temporada ($53,8 \pm 6,8\%$). Quando se expressa o consumo em g/kg/d, também ocorreu uma maior ingestão de carboidratos ($6,1$ g/kg/d no período de férias vs $7,1$ g/kg/d no meio da temporada, $p=0,01$). O aumento significativo do consumo de carboidrato observado pode ser explicado devido ao fato de que durante a temporada, além de maior controle, o cardápio proposto contempla 60 a 65% do total de calorias em alimentos à base de carboidratos.

Apesar do aumento significativo da ingestão de carboidratos no meio da temporada, os valores percentuais encontrados estão abaixo daqueles preconizados pela literatura (60 a 70%), mas semelhantes aos de vários estudos publicados em diferentes países, que mostram percentuais variáveis no consumo de carboidratos: atletas italianos profissionais: 55,8% (GIADA; ZULIANI; BALDO-ENZI, 1996); jogadores espanhóis de elite: 45% (IGLESIAS-GUTIERREZ *et al.*, 2005); jogadores olímpicos de Porto Rico: 53,2% (RICO-SANZ, 1998); suecos: 47% (JACOBS *et al.*, 1982) e dinamarqueses: 46,3% (BANGSBO J *et al.*, 1992). Entretanto, os valores

expressos em g/Kg/dia (7,10) situam-se na faixa dos valores mínimos (7 a 10g/kg/d) preconizados em literatura (ECONOMOS *et al.*, 1993; CLARK, 1994; SHEPARD, 1999; SCHOKMAM *et al.*, 1999; HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

Estudo publicado por Noda *et al.* (2009) em atletas japoneses, que utilizou o mesmo método de coleta de dados do presente estudo, referiu consumo percentual de $62,7 \pm 5,2\%$ ou $6,9 \pm 2,4\text{g/kg/d}$ de peso corporal, sendo o maior consumo percentual em relação ao já reportado. Uma das explicações para este achado é que os jogadores de futebol japoneses apresentam hábitos alimentares diferentes daqueles dos países ocidentais.

Ruiz *et al.* (2005), estudaram um grupo de futebolistas com idades cronológicas entre 14 e 20 anos e mostraram que a ingestão calórica por quilograma (Kg) de peso corporal por dia foi significativamente maior entre os atletas mais jovens, quando comparado aos atletas adultos; que o consumo de carboidratos estava abaixo do recomendado para todos os atletas, diminuindo com a idade: 47,4% do total de energia ingerida de carboidrato para atletas de 14 anos; e 44,6% de consumo de carboidrato para atletas adultos.

Burke e Read (1988), em um estudo com 56 jogadores profissionais australianos, encontraram um consumo energético médio de 3.391,6Kcal/d. Do total de energia consumida, os carboidratos contribuíram com apenas 44%.

Em relação ao atleta de futebol brasileiro, o baixo consumo de carboidratos pode ser justificado por hábitos alimentares que incluem o consumo diário de carnes combinado ao de arroz e feijão, de sorte que a ingestão de proteínas pode sobrepor-se àquela de carboidratos (ARRUDA, 2013).

Esses dados reforçam a necessidade do redirecionamento comportamental alimentar do jogador de futebol visando ao aumento do consumo de alimentos ricos em carboidratos a fim de atender as necessidades energéticas, bem como a reposição do estoque de glicogênio. Profissionais da nutrição devem estar atentos para promover aconselhamento nutricional individualizado, informar as fontes de carboidratos, indicar suplementos nutricionais além de prover educação nutricional como estratégia para guiar jogadores, pais e treinadores a melhorar o padrão de alimentação (CLARK, 1994).

5.3 MICRONUTRIENTES

De acordo com a literatura atual não existem quantidades específicas acerca da ingestão de micronutrientes nem para jogadores de futebol nem para atletas de outras modalidades. Por essa razão foram usados como parâmetros de avaliação da ingestão alimentar as atuais DRI's para cada micronutriente. O consumo de uma alimentação variada e balanceada parece atender a demanda dos micronutrientes necessários requeridas pela prática esportiva (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2001).

5.3.1 Cálcio

O cálcio desempenha papel importante na fisiologia do esqueleto; uma ingestão inadequada prolongada pode interferir na saúde dos ossos. O balanço positivo de cálcio (ingesta maior que a perda) é necessário para o crescimento linear e obtenção do pico de massa óssea. Entretanto, ingestão de quantidades elevadas deste mineral não afeta o crescimento do esqueleto (MAUGHAN; BURKE, 2004).

A EAR de cálcio para meninos de 14 a 18 anos é de 1100mg/dia. A RDA é de 1300mg/dia e o UL 3000mg/dia (DIETARY REFERENCE INTAKES, 1997). No entanto, estudos envolvendo adolescentes indicam necessidade média diária de cálcio superior às propostas pela RDA, ou seja, 1200 a 1500mg, para aquisição do pico de massa óssea adequado na idade adulta (CONSENSUS CONFERENCE, 1994).

No presente estudo, o consumo de cálcio (mg/d) no meio da temporada foi significativamente maior (1844,2mg/d) do que aquele registrado na pré-temporada (1515,2mg/d, $p=0,001$). De acordo com os valores preconizados pela RDA, os dados deste estudo, em ambos os períodos avaliados, foram maiores do que os 1300mg preconizados para a faixa etária estudada.

Ao contrário dos dados deste estudo, RICO-SANZ *et al.* (1998) em Porto Rico estudando futebolistas com até 17 anos, reportaram consumo diário de cálcio de 1200mg, utilizando registro alimentar de 12 dias. Em Portugal, Horta (2003) também relatou menor consumo diário de cálcio (1155 a 1261mg/d) em jovens futebolistas portugueses. No Brasil, Guimarães *et al.* (2007), avaliaram 24 jogadores de futebol

juvenil (16 e 17 anos) de um time do interior de Goiás e, utilizando recordatório de 24 horas de 2 dias, relataram consumo de cálcio inferior a 50% das quantidades mínimas recomendadas.

Quanto à diferença encontrada neste estudo, entre os dois períodos avaliados, uma das justificativas pode incluir o aumento já previsto do consumo de alimentos ricos em cálcio no período da temporada. Isto justificado pelo cardápio direcionado para o perfil e idade dos atletas, o qual inclui maior oferta de alimentos fonte de cálcio, como leite e derivados; alimentos estes incluídos tanto no cardápio do café da manhã quanto no lanche noturno (leite, queijo, iogurte, vitamina). A obrigatoriedade do café da manhã mais o lanche noturno seguramente propiciaram ingestão de mais de um alimento rico em cálcio, além do cálcio contido em outros alimentos servidos nas demais refeições diárias no restaurante do centro de treinamento.

Ingestões elevadas de cálcio podem acarretar diminuição da absorção de ferro (SILVA; COZZOLINO, 2005). No entanto, neste estudo, a despeito do maior consumo de cálcio, a absorção de ferro não foi prejudicada, haja vista os valores dos marcadores do metabolismo de ferro encontrados neste estudo.

5.3.2 Ferro

Na adolescência, há um aumento da demanda de ferro: devido à construção da massa muscular, que é acompanhada por maior volume sanguíneo e das enzimas respiratórias celulares; e nas mulheres é acrescido o fato do ferro ser perdido mensalmente durante o período menstrual (McARDLE, 2003).

A EAR de ferro para adolescentes masculinos entre 14 e 18 anos é de 7,7mg/dia. A RDA é de 11mg/dia e a UL 45mg/dia (DIETARY REFERENCE INTAKES, 2000a). Neste estudo, de acordo com os dados obtidos através do QFCA, a ingestão de ferro em mg/dia no meio da temporada (38,94) foi significativamente maior que a observada no período de férias (26,9, $p = 0,001$).

Considerando os valores da RDA e UL preconizados, os achados deste estudo, em ambos os períodos avaliados, estão dentro dos limites preconizados para sexo e faixa etária (11 a 45mg/dia).

Em um trabalho realizado com futebolistas com idade até 17 anos, em Porto Rico, RICO-SANZ *et al.* (1998) utilizando registro alimentar de 12 dias, encontraram valor médio de consumo diário de 22mg. Burke e Read (1988) estudaram o consumo alimentar de 56 jogadores de futebol australianos adultos e reportaram consumo de 19,6mg/d.

Relevante destacar no presente estudo, que o valor máximo encontrado na análise do consumo de ferro foi de 72,5mg no meio da temporada, o que ultrapassou o UL que é de 45mg/dia, valor a partir do qual se considera que haja toxicidade para os indivíduos. Este maior consumo sinalizado em alguns casos pode ser explicado pela ingestão considerável de carnes, as quais estão presentes nas duas principais refeições (almoço e jantar), aliados ao consumo de leguminosas, principalmente feijão (rico em ferro), vegetais e folhas verdes, além de algumas frutas fontes de ferro (laranja, abacaxi, manga, goiaba). Entretanto o valor da mediana do ferro sérico não foi significativamente diferente nos dois momentos avaliados, e o valor encontrado no meio da temporada (122mcg/dL) está dentro dos limites de normalidade (49 a 181mcg/dL).

Deve-se considerar também que a metodologia de coleta de informações de consumo alimentar através de QFCA, pode ter ocasionado uma superestimação do consumo deste micronutriente.

Mesmo assim é importante orientar individualmente os atletas para que não ultrapassem o nível máximo de ingestão (UL), a fim de evitar a intoxicação por este mineral, a qual se acompanha de náusea, vômito e diarreia (COLLI; SARDINHA, 2005).

5.3.3 Vitamina C

Em relação aos valores referenciais de consumo diário de vitamina C, a EAR para meninos de 14 a 18 anos é de 63mg, a RDA é de 75mg e a UL 1800mg.

No presente estudo, o consumo diário de vitamina C no meio da temporada foi superior (544,3mg/d) àquele encontrado nas férias (348,5mg/d), com significância estatística ($p < 0,001$). Os valores médios de consumo estão acima dos recomendados pela RDA nos dois períodos avaliados, mas dentro do UL diário que é de 1800mg/dia.

Valores semelhantes (520mg/dia) foram descritos por Rico-Sanz *et al.* (1998), em futebolistas jovens.

O consumo da vitamina C está relacionado à ingestão energética total. Como o consumo energético dos atletas de alta *performance* é elevado, grande parte das pesquisas, incluindo o presente estudo, refere ingestão de vitamina C que excede as recomendações diárias, sendo a média de consumo, em diversos estudos, de 90 a 140mg/dia (TIRAPEGUI, 2009). Burkee Read (1988) estudaram o padrão alimentar de 56 jogadores de futebol australianos, adultos e encontraram consumo diário de 139mg/d de vitamina C, isto é, maior do que o preconizado pela RDA para adultos (90mg/dia). Rokitzki *et al.* (1994), ao estudarem o consumo de vitamina C em 44 atletas (14 corredores de maratona, 12 jogadores de futebol, 9 lutadores, 9 jogadores de basquete), usando o método de registro de pesagem alimentar de 7 dias, encontraram uma mediana de consumo de 180,7mg/d, valor este também acima do preconizado pela RDA para adultos (90 mg/d). Diferentemente, Noda *et al.* (2009), em jogadores de futebol juvenis, encontraram consumos médios de vitamina C (71 ± 41 mg/d) pouco abaixo dos recomendados pela RDA.

Estudo de Levine⁸ *et al.*, citados por Tirapegui (2009), baseados em excreção urinária de vitamina C, sugere que a ingesta segura de vitamina C para pessoas saudáveis deve ser menor do que 1000mg por dia, contrariando o UL recomendado pela RDA de 1800mg/d. Independente desta observação, não há recomendação de ingestão de quantidades maiores devido à ausência de benefícios dela decorrentes (TIRAPEGUI, 2009).

O consumo médio diário de vitamina C encontrado no meio da temporada (544,28mg/d), no presente estudo, pode ser explicado pela grande ofertade alimentos ricos em vitamina C, como sucos de frutas naturais, frutas (em especial as cítricas) e vegetais; aliado ao incentivo ao consumo dos mesmos.

Diante deste cenário é importante ressaltar que refeições bem balanceadas proporcionam quantidades adequadas de todas as vitaminas, independentemente da idade e do nível de atividade física. Quando o consumo alimentar aumenta para

⁸LEVINE M, WANG, PADAYATTY SJ, MORROW J. A new recommended dietary allowance of vitamin C for healthy Young women. **Proc Natl Acad Sci USA** 98 (17): 9842-6, 2001.

atender as maiores demandas energéticas do exercício, em geral faz aumentar o consumo diário de vitaminas e sais minerais, eliminando a necessidade de suplementos vitamínicos (McARDLE *et al.*, 2003).

5.4 COMPOSIÇÃO CORPÓREA E ANTROPOMETRIA

Manter aptidão física ideal é um desafio difícil em esportes que envolvem longas temporadas de competições, como o futebol. A composição corpórea de futebolistas indica o estado nutricional e efeitos do treinamento físico (GUIMARÃES, 2007).

A diferença de estatura verificada entre os dois períodos ($178,1 \pm 6,5\text{cm}$ na pré-temporada e $179,2 \pm 6,4\text{cm}$ no meio da temporada) deve ser creditada ao fato de que vários atletas ainda não tinham atingido a estatura final.

Assim como a estatura, observou-se aumento do peso no meio da temporada ($71,8 \pm 7,7\text{kg}$ vs $72,9 \pm 6,9\text{kg}$). Este dado está diretamente relacionado aos valores de massa magra encontrados ($56,5 \pm 5,6\text{kg}$ vs $57,9 \pm 5,3\text{kg}$). Por outro lado, o percentual médio de massa gorda total no meio da temporada ($15,9 \pm 2,3\%$) foi significativamente inferior ($p = 0,002$) ao observado na pré-temporada ($16,4 \pm 2,3\%$). Estes achados condizem com a expectativa para atletas submetidos a um programa de treinamento no futebol, que inclui treinamento de força com consequente aumento de massa muscular e diminuição da massa gorda. O maior percentual de massa gorda no período de férias pode ser explicado pela redução acentuada da atividade física, maior ingestão de alimentos gordurosos e consumo energético semelhante ao meio da temporada. Segundo Maughan e Burke (2004), é comum a ocorrência de um ganho substancial de gordura corporal na temporada de descanso.

De acordo com Wilmore e Costill (2001) a composição corpórea pode ser alterada substancialmente pela dieta e pelo exercício. O treinamento de força pode aumentar significativamente a massa muscular e, dieta adequada combinada com exercício intenso pode diminuir significativamente a gordura corporal.

Os valores percentuais de massa gorda para futebolistas, utilizando o método de dobras cutâneas, variam entre 6 e 12% (RICO-SANZ, 1998; REILLY *et al.*, 2000; REILLY; DURAN, 2003;). No presente estudo, o percentual de massa gorda

encontrada no meio da temporada ($15,9 \pm 2,3\%$) pelo método DXA, excede àqueles preconizados pelos autores acima citados. Esta diferença pode ser explicada pela diferença dos métodos utilizados.

Apesar de o DXA ser o método mais adequado e recomendado para medida da composição corpórea, devido à sua precisão, o mesmo não é largamente utilizado em pesquisas de futebol (FREDERICSON *et al.*, 2007), possivelmente pelo custo e acessibilidade.

Wittich *et al.* (2001), em uma análise de composição corpórea com DXA de 42 jogadores de futebol profissional, encontraram percentuais de massa gorda entre 6,1 e 19,5%. Mukherjee e Chia (2010) avaliaram 20 jovens futebolistas profissionais asiáticos, com idade de $17,5 \pm 0,3$ anos, também pelo DXA e encontraram percentual de gordura de $11,2 \pm 2,2\%$ no meio da temporada e $13,2 \pm 2,8\%$ na pré-temporada.

Sutton *et al.* (2009), analisaram a composição corporal pelo método DXA de 64 jogadores ingleses de futebol profissional do sexo masculino. Os atletas não-brancos tinham menor percentual de gordura corpórea ($9,2 \pm 2,0\%$) do que os caucasianos ($10,7 \pm 1,8\%$). Os dados de massa gorda do presente estudo, no meio da temporada, são semelhantes aos reportados na literatura considerando-se a aferição pelo DXA. Entretanto, mais estudos de composição corpórea, utilizando metodologia DXA, são necessários para determinar valores de referência para jogadores de futebol brasileiros da faixa etária estudada.

5.5. AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA E BIOQUÍMICA

5.5.1 Análise Hematológica

Em condições normais um adulto produz cerca de 200 bilhões de hemácias por dia, substituindo número equivalente de células destruídas diariamente, para manter assim estável a massa total de hemácias do organismo (ZAGO; FALCÃO; PASQUINI, 2004).

Estudos relativos aos efeitos de um programa de treinamento de futebol sobre os parâmetros hematológicos são escassos na literatura (SILVA *et al.*, 2008).

Há um consenso na literatura sobre o decréscimo da concentração de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito induzido por treinos de *endurance* (SCHUMACHER *et al.*, 2002). Esta condição particular é denominada anemia do esporte e pode ser explicada pela expansão do volume plasmático que ocorre durante e depois dos exercícios de *endurance* (SAWKA *et al.*, 2000). No entanto, é importante salientar que a quantidade de hemoglobina absoluta sofre aumento, principalmente devido à estimulação da eritrocitose induzida pelo exercício, mecanismo este suprimido em casos de aumento de volume plasmático (SCHUMACHER *et al.*, 2002).

Na análise dos parâmetros hematológicos do presente estudo, o valor médio de eritrócitos em milhões por mililitro cúbico no meio da temporada ($5,5 \pm 0,3$) foi maior que o valor encontrado na pré-temporada ($5,3 \pm 0,3$) com significância estatística ($p < 0,01$); mesmo assim ambos os valores situam-se dentro dos valores de referência para não atletas (4,5 a 5,3 milhões/mm³).

Silva *et al.* (2008) estudaram os parâmetros hematológicos de 12 jogadores brasileiros de futebol profissional, em três momentos diferentes do programa de treinamento (início do treinamento – T1, após 6 semanas – T2 e após 12 semanas – T3) e encontraram aumento nos valores de eritrócitos ($4,65 \pm 0,36$ milhões/mm³ no T1 para $5,06 \pm 0,36$ milhões/mm³ no T2) e de hemoglobina ($14,16 \pm 0,97$ g/dL no T1 para $15,28 \pm 0,98$ g/dL no T2). O valor médio de hematócrito também aumentou após as 6 semanas de treinamento ($40,68 \pm 2,54\%$ no T1; $43,33 \pm 2,97\%$ no T2), porém após 12 semanas houve uma redução significativa ($40,87 \pm 2,27\%$). Segundo os autores, o aumento dos eritrócitos, hemoglobina e hematócrito (entre T1 e T2), não era esperado e foi correlacionado à diminuição do volume plasmático que pode ocorrer durante um programa de treinamento no futebol, que inclui o desenvolvimento de capacidades físicas específicas: *endurance*, força, potência, *sprints* e saltos. Por outro lado, Filaire *et al.* (2003), não encontraram alterações nos valores de hemoglobina e hematócrito durante diferentes períodos de um programa de treinamento de futebol.

Rebello *et al.* (1999), em um estudo de avaliação nutricional de uma equipe de 19 jogadores de futebol, entre 16 e 20 anos, encontraram valores de eritrócitos que variaram de 4,5 a 5,7 milhões/mm³, sem especificar a fase da temporada. Noda *et al.* (2009), avaliaram 31 jogadores de futebol universitário no Japão e encontraram valores de eritrócitos entre 5,08 e 5,40 milhões/mm³.

O aumento significativo do número de eritrócitos no meio da temporada como o encontrado neste estudo, pode estar relacionado à adaptação fisiológica ao exercício.

O mesmo pode ser dito tanto em relação à hemoglobina, quanto em relação ao hematócrito, onde ambos revelaram valores maiores para o período do meio da temporada em relação ao período de pré-temporada, estando dentro da faixa normal esperada.

Quanto à hemoglobina, o valor encontrado no meio da temporada ($16,7 \pm 0,9\text{g/dL}$) foi significativamente maior ($p < 0,001$) que o da pré-temporada ($15,9 \pm 0,9\text{g/dL}$). Da mesma forma, o valor percentual do hematócrito no meio da temporada ($49,2 \pm 2,5\%$) foi significativamente maior ($p = 0,01$) que o da pré-temporada ($48,3 \pm 2,6\%$).

Nenhum atleta apresentou níveis de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito compatíveis com anemia antes e durante a temporada e os valores desses parâmetros hematológicos estão de acordo com os valores de referência para indivíduos normais. Entretanto, segundo Pate (1983), concentração de Hb menor que 14g/dL em atletas é classificada como anemia pré-latente. Um ou outro indivíduo deste estudo apresentou valor de hemoglobina abaixo de 14g/dL na pré-temporada e nenhum apresentou valor inferior a $14,8\text{g/dL}$ no meio da temporada.

O aumento do hematócrito é esperado em praticantes de atividade física de *endurance* devido à sinalização da eritropoetina em resposta às demandas de O_2 (HELGERUD *et al.*, 2001). Estudos mostram que jogadores de futebol têm valores maiores de hematócrito e hemoglobina relacionados à etapa de treinamento (HELGERUD *et al.*, 2001).

No estudo de Rebello *et al.* (1999), de 19 atletas avaliados, 5 apresentaram valor de hemoglobina abaixo de 14g/dl , mas não inferior a 13g/dl , com exceção de um atleta com $11,2\text{g/dl}$. Para estes autores os casos de anemia pré-latente foram relacionados às condições sócio-econômicas dos atletas.

Holway *et. al* (2011), estudaram 91 jogadores de futebol juvenil entre 13 e 19 anos de um clube de futebol de terceira divisão de Buenos Aires e compararam os resultados a 198 adolescentes não desportistas, da mesma faixa etária, participantes de um projeto de esporte social, que viviam na mesma área geográficas dos atletas.

Os atletas apresentaram valores maiores de eritrócitos ($4,95 \pm 3,13$ milhões/ mm^3), de hemoglobina ($14,2 \pm 0,9\text{g/dL}$) e de hematócrito ($42,2 \pm 2,6\%$) do que os não atletas. Segundo os autores esta diferença estava relacionada a um maior consumo de carne por parte dos atletas.

Os dados deste estudo mostram que os atletas avaliados apresentaram índices hematológicos normais antes e durante a temporada e a modificação observada no meio da temporada é reflexo do padrão alimentar associado ao padrão de treinamento aplicado aos atletas do CAP.

5.5.2 Ferro Sérico e Ferritina

Embora a mediana de ferro sérico no meio da temporada (122mcg/dL) seja menor que o valor encontrado na pré-temporada ($132,5\text{mcg /dL}$) esta diferença não alcançou significância estatística. Entretanto, ambos os valores encontrados situam-se dentro dos valores de referência para não atletas (49 a 181mcg /dL).

Da mesma forma que o ferro, a mediana de ferritina no meio da temporada ($56,4\text{ng/mL}$) foi menor que o valor da pré-temporada ($60,2\text{ng/mL}$), porém sem significância estatística. Os valores de ferritina em ambos os momentos situam-se dentro dos valores de referência para não atletas ($17,9$ a 464mcg/mL).

Segundo Deakin (2000), as características condizentes com estado normal do ferro em atletas do sexo masculino incluem: ferro sérico dentro da faixa de referência, aparência normal dos eritrócitos, valor de hemoglobina $> 16\text{g/dL}$, valor de ferritina $> 110\text{ng/mL}$ e valor de saturação de transferrina entre 20 e 40%.

No presente estudo, como já mencionado, no meio da temporada, valores de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito encontram-se dentro das recomendações de Deakin (2000), porém, o valor de ferritina no meio da temporada está abaixo ($56,4\text{ng/mL}$) do valor sugerido por esse autor, embora dentro da faixa de normalidade para indivíduos não atletas ($17,9$ a 464ng/mL). A medida de saturação de transferrina não foi avaliada no presente estudo.

Como a ferritina no plasma está intimamente relacionada à quantidade de ferro armazenado na hemoglobina, ela é o marcador mais prático para detectar a sua depleção. Em atletas, níveis de ferritina sérica inferiores a 30ng/mL , podem ser

considerados como casos latentes de depleção de ferro. Na deficiência de ferro a ferritina sérica cai abaixo de 12ng/mL (DEAKIN, 2000). Neste estudo, observou-se valor mínimo de 23,3ng/mL na pré-temporada e 24,5ng/mL no meio da temporada, ou seja, segundo Deakin alguns atletas (7 atletas na pré-temporada e 3 no meio da temporada) estavam numa condição latente de depleção de ferro (ferritina inferior a 30ng/mL), apesar da média da ingestão de ferro ter sido adequada para idade e sexo.

Silva *et al.* (1997), estudaram 18 jogadores de futebol profissional com média de idade de 24 ± 4 anos. Encontraram valores de ferro (70 ± 27 mcg/dL) menores que os encontrados neste estudo no meio da temporada (122mcg/dL), porém valores superiores de ferritina no meio da temporada ($102,6 \pm 77,8$ vs $56,45$ ng/mL).

Em comparação com os achados da literatura acima consultados e valores de referência utilizados no material e métodos, o valor de ferritina no meio da temporada está dentro da faixa de normalidade para não atletas, porém aquém daquela sugerida para atletas. Não obstante este achado, os demais índices do metabolismo do ferro são normais e é possível afirmar que nenhum indivíduo deste estudo apresentou anemia ferropriva.

5.5.3 Insulina Basal e Glicose de Jejum

A insulina regula a entrada de glicose em todos os tecidos (principalmente células musculares e adiposas) com exceção do cérebro. A ação da insulina media a difusão facilitada na qual a glicose combina-se com uma proteína carreadora existente sobre a membrana plasmática da célula a fim de ser transportada para dentro das células. Dessa forma, em verdade, a insulina regula o metabolismo da glicose. A interação entre glicose e insulina proporciona um mecanismo de retroalimentação que mantém normalmente a concentração sanguínea de glicose dentro de limites estreitos (MCARDLE *et al.*, 2003).

Durante a maior parte do dia o tecido muscular não depende de glicose para sua energia e sim de ácidos graxos. A principal razão disso é que a membrana do músculo em repouso é apenas ligeiramente permeável à glicose, exceto quando a fibra muscular é estimulada pela insulina. Entre as refeições a quantidade secretada de insulina é pequena demais para promover a entrada de quantidades significativas

de glicose nas células musculares. Todavia, em algumas condições os músculos utilizam grandes quantidades de glicose. Uma delas é durante o exercício moderado a intenso. No entanto, essa utilização de glicose não exige grandes quantidades de insulina, visto que as fibras musculares em atividade, por ativação direta da proteína GLUT 4 (*glucose transporter*), tornam-se altamente permeáveis à glicose, até mesmo na ausência da insulina, devido ao próprio processo da contração (GUYTON, 1992).

A dosagem da insulina de jejum tem sido apontada como um método simples para a avaliação da sensibilidade à insulina no organismo como um todo. Em indivíduos resistentes à insulina, as concentrações plasmáticas de jejum estão elevadas. Quanto ao momento da dosagem, no caso do jejum, ou estado pós-absortivo, a glicose é consumida principalmente por tecidos não-dependentes da ação da insulina para a sua metabolização, tais como cérebro, tecidos neurais e esplâncnicos. Dessa forma, a insulinemia de jejum não reflete a medida da ação da insulina em tecidos independentes da insulina, como o músculo. Por outro lado, a insulina de jejum fornece uma boa avaliação da sensibilidade hepática à insulina (GELONEZE; TAMBASCIA, 2006).

Considerando a mediana, os valores de insulina dosados nos atletas do presente estudo (em repouso com 12 horas de jejum) no meio da temporada (4,9 μ UI/mL) foram superiores aos valores de insulina na pré-temporada (3 μ UI/mL), sendo que esta diferença foi estatisticamente significativa ($p = 0,002$), porém sem nenhuma repercussão clínica. Ainda, estes valores situam-se dentro dos valores laboratoriais de referência para não atletas de 14 a 19 anos (1,9 a 23 μ UI/mL). Na revisão de literatura, não foi encontrado nenhum estudo que avaliou a dosagem de insulina basal em atletas de futebol na pré e pós-temporada, como o que foi avaliado neste trabalho.

A dosagem de glicose de jejum é útil para diagnóstico, monitoramento terapêutico, avaliação dos distúrbios do metabolismo dos carboidratos, no diagnóstico diferencial das acidoses metabólicas, desidratações, hipoglicemia e na avaliação da secreção inapropriada de insulina (FRANCO, 2000).

Em relação aos achados deste estudo, o valor médio de glicemia de jejum no meio da temporada ($80,9 \pm 4,8$ mg/dL) foi superior ao valor médio de glicemia na pré-temporada ($67,3 \pm 5,7$ mg/dL). Esta diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$). No entanto, os valores de glicemia encontrados situaram-se praticamente

dentro dos valores laboratoriais de referência para não atletas (70 a 99mg/dL) e não tiveram significado clínico evidente.

Em comparação, Silva (1997), em um estudo realizado com 18 futebolistas profissionais adultos, encontrou valores médios de glicemia ($84,8 \pm 5,9$ mg/dL) similares aos valores encontrados no presente estudo. Já Holway *et al.* (2011), na avaliação de 91 jogadores de futebol juvenis entre 13 e 19 anos de um clube de futebol de terceira divisão de Buenos Aires, encontrou valores médios de glicemia em jejum maiores: $90,5 \pm 116$ mg/dL.

Tanto neste estudo quanto nos descritos na literatura, as análises de glicemia feitas em repouso tiveram como valor principal servir de teste de *screening* para detectar qualquer disfunção metabólica com significância clínica.

É interessante observar o comportamento tanto dos valores de glicose como de insulina, os quais subiram significativamente, embora se mantendo dentro da faixa de normalidade. Paralelamente, houve um aumento significativo da ingestão de carboidratos de alto índice glicêmico no meio da temporada o que deve ter contribuído para as modificações de glicemia e de insulinemia. Além desse fator, aumento da massa magra e *stress* podem ter contribuído para as alterações dos valores de glicose e insulina.

5.5.4 Perfil Lipídico

Quanto ao perfil lipídico, não se observou alteração significativa do colesterol total e de suas frações (LDL, HDL, VLDL) e nem dos triglicerídeos em relação aos períodos estudados, sendo os valores encontrados dentro dos limites de normalidade para o grupo etário estudado.

Holway *et al.* (2011), ao estudar 91 jogadores de futebol juvenis entre 13 e 19 anos de um clube de futebol de terceira divisão de Buenos Aires, encontraram valores médios de colesterol total ($143,7 \pm 28,4$ mg/dL), semelhantes aos deste estudo. Já Silva, (1997) em um estudo realizado com 18 futebolistas profissionais adultos encontrou o seguinte perfil lipídico: colesterol total de $188 \pm 33,9$ mg/dL; HDL colesterol de 51 ± 15 mg/dL; LDL colesterol de $114,5 \pm 35,9$ mg/dL e VLDL colesterol de $17,3 \pm$

7,6mg/dL, sendo que em cinco futebolistas, o colesterol total estava acima de 200mg/dL, valor de referência considerado limite para indivíduos adultos.

É sabido que o perfil de lipídios e lipoproteínas tem relação com o risco cardiovascular e que o *quantum* de atividade física pode ter impacto significativo nos níveis de lipídios e lipoproteínas dos atletas. Em um estudo publicado por Manna e colaboradores em 2010 na Índia, avaliando o efeito do treinamento em parâmetros bioquímicos e fisiológicos de atletas de futebol de diferentes grupos etários, encontraram valores significativamente menores de colesterol total e LDL e maiores de HDL na fase competitiva em relação à fase preparatória.

No presente estudo não se observou reprodução dos achados da literatura em relação à modificação do perfil de colesterol de acordo com a progressão da intensidade da atividade física. Os sujeitos desta pesquisa ingeriram menos lipídeos e mais carboidratos ao longo da temporada e aumentaram a carga de atividade física. Apesar disso, não se observou mudança significativa do perfil lipídico no meio da temporada. Outros estudos, em populações e condições semelhantes, devem ser realizados para confirmar os presentes achados.

5.6 Vitamina D

Evidências recentes indicam que os níveis sanguíneos adequados de 25 (OH) vit D devem estar acima de 50ng/mL (HEANEY, 2005; HOLLIS, 2005). Valores de 20-30ng/mL representam insuficiência, enquanto que valores menores que 10ng/mL representam deficiência severa (HOLICK, 2007).

Embora pareça improvável que muitos atletas, especialmente os mais jovens que consomem uma boa dieta possam ser deficientes em vitamina D, evidências recentes sugerem que muitos o são, pois poucos alimentos são fontes de vitamina D e quando o são, geralmente apresentam pequenas quantidades deste nutriente. Estudos transversais demonstraram que a deficiência de vitamina D é comum em populações de adultos aparentemente saudáveis, sendo que muitos desses adultos participam de atividades esportivas (CHAPUY, 1997; HOLICK, 2007; LAMBERG-ALLARDT, 2001; LOOKER, 2002; YETLEY, 2008). Surpreendentemente, um elevado

número de adolescentes saudáveis é também deficiente de Vitamina D (LOOKER, 2002; GORDON *et al.*, 2008).

No presente estudo o valor médio de 25 (OH) vit D ($30,6 \pm 6,8$ ng/mL) no meio da temporada foi significativamente menor do que o da pré-temporada ($46,9 \pm 10,15$ ng/mL). No meio da temporada, dos 42 atletas avaliados, sete apresentaram valor de 25 (OH) vit D igual ou inferior a 25 ng/mL e nove valores entre 26 e 29,7 ng/mL, enquanto que na pré-temporada apenas um tinha valor inferior a 30 ng/mL. Tomados em conjunto, esses dados caracterizam variação sazonal desta vitamina nesse grupo de atletas.

Variação sazonal foi também relatada por Morton *et al.*, 2012, em 20 jogadores de futebol profissional de diferentes nacionalidades, da primeira divisão inglesa em uma latitude de 53°N. A hipótese era de que apesar dos atletas treinarem 1,5h por dia, ao ar livre, o status da vitamina D seria significativamente mais baixo nos meses de inverno, em comparação com os meses de verão, devido às mudanças sazonais na exposição da radiação UVB. O estudo demonstrou que houve redução nos níveis séricos de 25 (OH) vit D ($p < 0,001$) entre agosto (verão) ($32,8 \pm 6,6$ ng/mL, faixa de 21,4 - 47,5 ng/mL) e dezembro (inverno) ($16,0 \pm 6$ ng/mL, faixa de 6,9 - 27 ng/mL), em todos os 20 jogadores da amostra, de modo que em 65% (13) os níveis, segundo os critérios adotados por esses autores, foram considerados insuficientes (< 20 ng/mL) no inverno.

A diferença entre os valores de vitamina D deste estudo com os relatados por MORTON *et al.* (2012), pode ser explicada pelo fato de que os atletas deste estudo são expostos a maiores quantidades de radiação UVB pelo Brasil ser um país tropical.

Segundo HOLICK (2007) quando a produção de vitamina D pela pele é limitada, a deficiência pode ser evitada se houver consumo de Vitamina D nas formas D2 (ergocalciferol) ou D3 (colecalciferol) pela dieta, ou pela suplementação.

Estudos mostrando a relação entre vitamina D e desempenho esportivo são conhecidos de longa data (CANNELL *et al.*, 2009). Spellerberg (1952), pesquisou os efeitos de um programa de irradiação artificial na *performance* atlética, estudando um grupo de atletas, muitos deles de elite, que treinavam na *Sports College of Cologne*. Relatou efeitos convincentes na *performance* atlética e redução significativa nas queixas de dores crônicas relacionadas às lesões ligadas à prática desportiva.

Birge e Haddad (1975) demonstraram que a 25 (OH) vit D atua diretamente no aumento da síntese de proteínas no músculo. A administração de vitamina D em ratos com deficiência melhorou o anabolismo proteico e aumento da massa muscular e massa corpórea, bem como diminuiu a taxa de degradação de proteínas miofibrilares (WASSNER, 1983). Três estudos de biópsias musculares em humanos confirmaram os resultados obtidos em animais de laboratório. Biópsias (antes e após o tratamento com vitamina D) realizadas em 12 pacientes com deficiência de vitamina D mostraram atrofia das fibras musculares do tipo II, antes do tratamento e melhoria significativa após o tratamento (YOUNG, 1981).

A descoberta de um receptor da vitamina D (VDR) em células músculoesqueléticas em humanos (BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2004) levou a um aumento da atenção de fisiologistas sobre o potencial papel da vitamina D na regulação da síntese de proteínas e da função muscular (HAMILTON, 2010). Este achado tem aplicação não só em populações clínicas (BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2004), mas também para atletas de elite, para os quais existe requisito constante para maximizar a síntese de proteínas em resposta ao treinamento físico diário (LARSON-MEYER, 2010; WILLIS *et al.*, 2008). Em função disso, o papel da vitamina D no suporte da função muscular é susceptível de ser comprometido durante os meses de inverno, quando a exposição à radiação UVB está diminuída (CHEN *et al.*, 2006).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que o padrão de alimentação dos jovens atletas de um clube de futebol brasileiro da série A, parece estar em conformidade com os paradigmas requeridos para uma saúde física plena, embora pequenos reajustes devam ser feitos, como aumento da ingestão de carboidratos e diminuição da ingestão de lipídeos;

Observou-se aumento de peso à custa do aumento de massa magra, diminuição da massa gorda e aumento da estatura no meio da temporada, como reflexo do equilíbrio entre a demanda energética e o padrão alimentar no centro de treinamento.

Alguns parâmetros bioquímicos mostraram modificações significativas durante o meio da temporada, embora no conjunto os valores médios tenham se mantido dentro dos valores de referência.

Os dados aqui demonstrados constituem uma base para novas pesquisas envolvendo atletas da mesma faixa etária e extrato sócio racial.

REFERÊNCIAS

ACHTEN, J. Higher Dietary Carbohydrate Content during Intensified Running Training Results in Better Maintenance of Performance and Mood State. **J. Applied. Physiol.**, v. 96, p. 1331-40, 2004.

ACSM - American College of Sports Medicine, American Dietetic Association And Dietetians Of Canada. Nutrition and Athletic Performance. **Med Sci Sports Exer.** 32(12): 2130-2145, dec. 2000.

ALBANO, R. D.; SOUZA, S. B. Ingestão de energia e nutrientes por adolescentes de uma escola pública. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.77, n.6, p. 512-516. 2001.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION REPORTS. Position of the American Dietetic Association and the Canadian Dietetic Association: Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults. **J. Am. Diet. Assoc**, v.93, p.691-696. 1993.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, DIETITIANS OF CANADA, AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position of American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **J Am Diet Assoc.** 2001; 100(12):1543-56.

ANGELIS, Rebeca Carlota, CTENAS, Maria Luiza de Brito. Biodisponibilidade de ferro na alimentação infantil. Temas de pediatria. Serviço de informação científica NESTLÉ, n.52, 1993.

ANTHONY, J. C. *et al.*. Feeding Meals Containing Soy or Whey Protein after Exercises Stimulates Protein Synthesis and Translation Initiation in the Skeletal Muscle of Male Rats. **J. Nutr.**, v. 137, p.357-62, 2007.

ARRUDA, Miguel de *et al.* Futebol: ciências aplicadas ao jogo e ao treinamento. São Paulo: Phorte, 560 (pág 334-335), 2013.

BANGSBO J, LINDOVIST F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. **Int J Sports Med** 1992; 13:125-32.

BARNES, Lewis A. Manual de nutrición pediátrica. 3. ed. Buenos Aires: editorial médica pan-americana S.A. 1994. 542p.

BEARD, J.L. Iron biology and immune function, muscle metabolism and neuronal functioning. **J Nutr.** 2001; 131: 568-80S.

BINKLEY N, KREUGER, COWGILL C, PLUM L, LAGO E, HZZZANSEN K, DELUCA H, DREZNER, M. Ensaio confunde o diagnóstico de hipovitaminose D. Uma chamada para a padronização. **J Clin End Met** 2004; 89 :3152-3157

BIRGE SJ, HADDAD JG. 25-Hydroxycholecalciferol stimulation of muscle metabolism. **J Clin Invest.** 1975; 56(5):1100–7.

BISCHOFF-FERRARI, H.A., BORCHERS, M., DÜRMÜLLER, U., STÄHELIN, H., and DICK, W. 2004a. Vitamin D receptor expression in human muscle tissue decreases with age. **J. Bone Miner. Res.** 19(2): 265–269. doi:10.1359/jbmr.2004.19.2.265. PMID: 14969396.

BRITES FD, EVELSON PA, CHRISTIANSEN MG. *et al.* Soccer players under regular training showed increased oxidative stress but an improved plasma antioxidant status. **Clin. Sci.** (Lond) 1999; 96(4): 381-385.

BURKE, L.M.; READ, R.S. A study of dietary patterns of elite Australian football players. **Can. J. Sports Sci.**, v.13, p.15-19, 1988.

BURKE LM, GOLLAN RA, READ RSD. Dietary intakes and food use of groups of elite australian male athletes. **Int J Sport Nutr.** 1991; 1(4):378-94.

CACCIALANZA R, CAMELETTI B, CAVALLARO G. Nutritional intake of young Italian high-level soccer players: under-reporting is the essential outcome. **Journal of Sports Science and Medicine.** 2007; 6:538—42.

CALBET, J. A. L.; MACLEAN, D. A. Plasma Glucagon and Insulin Responses Depend on the Rate of Appearance of Amino Acids after Ingestion of Different Protein Solutions in Humans. **J. Nutr.**, v. 132, p. 2174-82, 2002.

CANNELL JJ, HOLLIS BW, ZASLOFF M, HEANEY RP. Diagnosis and treatment of vitamin D deficiency. **Expert Opin Pharmacother.** 2008;9:107–18.

CANNELL J, HOLLIS B, SORENSON M et al. (2009) Athletic performance and vitamin D. **Med Sci Sports Exerc** 41, 1102–1110.

CHAPUY MC, PREZIOSI P, MAAMER M, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal Population. **Osteoporos Int.** 1997;7(5):439–43.

CHEN, T.C., CHIMEH, F., LU, Z., MATHIEU, J., PERSON, K.S., ZHANG, A., *et al.* 2007. Factors that influence the cutaneous synthesis and dietary sources of vitamin D. **Arch. Biochem. Biophys.** 460(2): 213–217. doi:10.1016/j.abb.2006.

CINTRA IP, COSTA RF, FISBERG M., Composição corporal na infância e adolescência. In: Fisberg, M. editor. Atualização em obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Atheneu; 2004.

CLARK K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. **J Sports Sci.** 1994; 12. Special No: S43-50.

CLARYS, J. P., MARTIN, A. D., DRINKWATE, D.T. (1984). Gross Tissue Weights in the Human Body by Cadaver Dissection. **Human Biology**, 56 (3), 459-473.

CLEEMAN, J. I.; GRUNDY, S. M. National Cholesterol Education Program recommendations for cholesterol testing in young adults. A science-based approach. *Circulation*, v. 95, n. 6, p. 1646, 1997.

COLLI, Célia; SARDINHA, Fátima; FILISETTI, Tulia Maria C. C. Alimentos Funcionais. In: CUPPARI, Lílian (Coord.). Guia de Nutrição: nutrição clínica no adulto. 2 ed. São Paulo: Manole, 2005.

CONSENSUS CONFERENCE – NIH. Optimal calcium intake, JAMA, December 28. 1994 – Vol 272. n.24.

DEAKIN, V., 2000. Iron depletion in athletes. In: **Clinical Sports Nutrition** (eds L. Burke & V. Deakin), 2ndedn, pp. 273-311. McGraw-Hill, Sydney, Australia.

DIETARY REFERENCE INTAKES FOR CALCIUM, PHOSPHORUS, MAGNESIUM, VITAMIN D, AND FLUORIDE, 1997. The National Academies Press. Available in: <http://books.nap.edu>).

DIETARY REFERENCE INTAKES FOR VITAMIN A, VITAMIN K, ARSENIC, BORON, CHROMIUM, COPPER, IODINE, IRON, MANGANESE, MOLYBDENUM, NICKEL, SILICON, VANADIUM, AND ZINC (2000a). The National Academies Press. Available in: <<http://books.nap.edu>>.

DIETARY REFERENCE INTAKES FOR VITAMIN A, VITAMIN K, ARSENIC, BORON, CHROMIUM, COPPER, IODINE, IRON, MANGANESE, MOLYBDENUM, NICKEL, SILICON, VANADIUM, AND ZINC (2000b). The National Academies Press. Available in: <<http://books.nap.edu>>.

DIETARY REFERENCE INTAKES FOR ENERGY, CARBOHYDRATE, FIBER, FAT, FATTY ACIDS, CHOLESTEROL, PROTEIN, AND AMINO ACIDS (MACRONUTRIENTS) (2002). The National Academies Press. Available in: <<http://books.nap.edu>>).

ECONOMOS, C.D.; BORTZ, S.S.; NELSON, M.E. Nutritional practices of elite athletes: practical recommendations. **Sports Med.**, Baltimore, v. 16, p.381-399, 1993.

ELBERG J, MCDUFFIE JR, SEBRINGNG, SALAITA C, KEIL M, ROBOTHAM D, *et al.* Comparison of methods to assess change in children's body composition. **Am J Clin Nutr.** 2004; 80:64–69.

ELLIS KJ. Selected body composition methods can be used in field studies. **J Nutr** 2001; 131:1589S–95S.

PROGRAMA de Apoio à Nutrição. Versão 2.5. Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina [software]. Universidade federal de São Paulo. São Paulo, SP: UFSP, 1995.

EVANS WJ. Vitamin E, vitamin C and exercise. **Am. J. Clin. Nutr.** 2000; 72 (suppl): 647S-521S.

FABER, M.; BENADÉ A.J.S. Mineral and vitamin intake in field athletes (discus-hammer-, javelinthrowers and shotputters). **Int. J. Sports Med.**, v.12, p.324-327, 1991.

FILAIRE E, LAC G, PEQUIGNOT JM. Biological, hormonal, and psychological parameters in professional soccer players throughout a competitive season. **Percept Mot Skills** 2003; 97:1061-72.

FISBERG RM, MARTINI LA & SLATER B (2005). Métodos de inquéritos alimentares. In: Fisberg RM, Slater B. Marchioni DML & Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri: Manole. P.1-29.

FOGELHOLM, M. Vitamins, minerals and supplementation in soccer. **J Sports Sci**, 12: S23-7, 1994.

FONSECA, P. H. S.; RECH, C. R.; MOURA, J. A. R.; ZINN, J. L. Análise morfológica de atletas da categoria sub 20. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Ano 10 - Nº75 – Agosto de 2004.

FONSECA, V. M.; VEIGA, G. V. & SICHIERI, R., 1998. Fatores associados à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, 32:541-549.

FRANCO, SAM. Bioinforme Sérgio Franco – 6 ed. Rio de Janeiro, 2000.

FREDERICSON M, CHEW K, NGO J, CLEEK T, KIRATLI J, COBB K. Regional bone mineral density in male athletes: a comparison of soccer players, runners, and controls. **Br J Sports Med.** 2007; 41:664–8

GARRIDO G, WEBSTER AL, CHAMORRO M. Nutritional adequacy of different menu settings in elite Spanish adolescent soccer players. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. 2007; 17:421—32.

GELONEZE B, TAMBASCIA M. Avaliação Laboratorial e Diagnóstico da Resistência Insulínica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 50(2): 208-215, 2006.

GIADA F, ZULIANI G, BALDO-ENZI G; PALMIERI, E., VOLPATO, S., VITALE, S., MAGNANINI, P., COLOZZI, A., VECCHIET, L., FELLIN, R. Lipoprotein profile, diet and body composition in athletes practicing mixed and anaerobic activities. **J Sports Med Phys Fitness**. 1996; 36 (3):211-6.

GORDON CM, FELDMAN HA, SINCLAIR L, *et al.* Prevalence of vitamin D deficiency among healthy infants and toddlers. **Arch Pediatr Adolesc Med**. 2008;162(6):505–12.

GUERRA, I. Perfil dietético e uso de suplementos nutricionais entre jogadores profissionais de futebol dos estados do Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP). Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo – Curso Inter unidades em Nutrição Humana Aplicada – (PRONUT). São Paulo, 2000.

GUERRA I, SOARES EA, BURINI RC. Aspectos nutricionais do futebol de competição. **Ver Bras Med Esporte** 2001;7(6):200-6.

GUERRA, I.P.L.R.; BARROS NETO, T.; TIRAPEGUI, J. Necessidades dietéticas de jogadores de futebol: uma revisão. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 28, p. 79-90, dez. 2004.

GUIMARÃES, MARÍLIA M.; OLIVEIRA, AMÉLIA D. DE; ALMEIDA, KÊNIA M.; MELO, LUCIMAR A.; CAIXETA, SÔNIA L.; COSTA, NILCE M. S. C., Perfil Antropométrico e Nutricional de Jogadores de Futebol Juvenil. **Nutrire**, vol. 30, n. Suplemento, p.157-157, 2007 ISSN 2316-7874 (Eletrônico) ISSN 1519-8928

GUYTON, AC. Tratado de Fisiologia Médica. Oitava Edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1992, página 755

HAMILTON, B. 2010. Vitamin D and human skeletal muscle. **Scand. J. Med. Sci. Sports**, 20(2): 182–190. PMID: 19807897.

HAMILTON, B. Vitamin D and Athletic Performance: The Potential Role of Muscle. **Asian Journal os Sports Medicine**. Volume 2 (Number 4), December 2011, pages 211-219.

HARGREAVES, M. Carbohydrate and lipid requirements of soccer. **J. Sports Sci.**, v.12, p.S13-S16, 1994.

HAWLEY J, DENNIS S, NOAKES T. Carbohydrate, fluid and electrolyte requirements of the soccer players: a review. **Int J Sport Nutr** 1994; 4:221-

HAYMES, E.M.; CLARKSON, P.M. Minerals and trace elements. In: BERNING, J.R., STEEN, S.N., editors. **Nutrition for sport & exercise**. 2.ed., 1998.

HEANEY RP. The vitamin D requirement in health and disease. **J Steroid BiochemMol Biol**. 2005; 97(1–2):13–9.

HEANEY RP, ARMAS LA, SHARY JR, BELL NH, BINKLEY N, HOLLIS BW. 25-Hydroxylation of vitamin D3: relation to circulating vitamin D3 under various input conditions. **Am J Clin Nutr**. 2008; 87:1738–42.

Holick M. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. **Am J Clin Nutr** 2004;79:362-71.

HOLICK MF. Vitamin D deficiency. **N Engl J Med**. 2007; 357:266–81.

HOLLIS BW. Circulating 25-hydroxyvitamin D levels indicative of vitamin D sufficiency: implications for establishing a new effective dietary intake recommendation for vitamin D. **J Nutr**. 2005; 135(2):317–22.

HELGERUD, J. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Med. & Sci. Sports & Exe.**, n. 7491, p. 1925–1931, 2001.

HERNANDEZ, Arnaldo José & NAHAS, Ricardo Munir. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **RevBrasMed Esporte**, v. 15, nº 2, Mar/Abr., 2009.

HOLWAY F. *et al.* Ingesta nutricional enjugadores adolescentes de fútbol de elite en Argentina. **Apunts Med Esport**. 2011;46(170):55—63

HORTA, L. (2003). Factores de Predição do rendimento Desportivo em Atletas Juvenis de Futebol. **Tese de Doutorado Apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade do Porto**.

IGLESIAS-GUTIERREZ E, GARCIA-ROVES PM, RODRIGUEZ C, BRAGA S, GARCIA-ZAPICO P, PATTERSON AM. Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. **Can J Appl Physiol**. 2005; 30(1):18-32.

INKLAAR, H. Soccer injuries: incidence and severity. **Sports Med** 18: 55-73, 1994.

JACOBS I, WESTLIN N, KARLSSON J, RASMUSSEN M, HOUGHTON B. Muscle glycogen and diet in elite soccer players. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**. 1982; 48:297-302.

KHAN K, MCKAY HA, KANNUS P, BAILEY D, WARK J, BENNELL KL. Physical activity and bone health. United States: **Human Kinetics**, 2001; 87-97

KEOGH, J. The use of physical fitness scores and anthropometric data to predict selection in a elite under 18 Australian rules football team. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v.2, n. 2 p. 125-33, 1999.

KIRKENDALL, D.T. Effects of nutrition on performance in soccer. **Med. Sci. Sports Exerc**. v.25, p.1.370-1.374, 1993.

KOVRT, W.M. Body composition by DXA: tried and true? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.27, n.10, p.1349-1353, 1995.

LAMBERG-ALLARDT CJ, OUTILA TA, KARKKAINEN MU, RITA HJ, VALSTA LM. Vitamin D deficiency and bone health in healthy adults in Finland: could this be a concern in other parts of Europe? **J Bone Miner Res.** 2001;16(11):2066–73.

LARSON-MEYER, D.E. and K.S. WILLIS. Vitamin D and athletes. **Curr. Sports Med. Rep.**, Vol. 9, No. 4, pp. 220Y226, 2010.

LEBLANC J, LE GALL F, GRANDJEAN V, VERGER P. Nutritional intake of French soccer players at the clairefontaine training center. **Int J Sport Nutr Exerc Metab.** 2002; 12:268—80.

LEMON, P.W. Protein requirements of soccer. **J.Sports Sci.**, v.12, p.S17-S22, 1994.

LEMON, P.W.; DOLNY, D.G.; YARASHESKI, K.E. Moderate physical activity can increase dietary protein needs. **Can. J. of Appl. Physiol.**, v.22, p.494-503, 1997.

LOOKER AC, DAWSON-HUGHES B, CALVO MS, GUNTER EW, SAHYOUN NR. Serum 25-hydroxyvitamin D status of adolescents and adults in two seasonal subpopulations from NHANES III. **Bone.** 2002;30(5):771–7.

LOPES FA, BRASIL ALD. Nutrição e dietética em clínica pediátrica. São Paulo: Editora Atheneu. 2003

LUKASKI HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. **Nutrition.** 2004; 20(7-8):632-44.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003.

MAHAN, L. K. & ESCOTT- STUMP, S. KRAUSE– Alimento, Nutrição e Dietoterapia. 8 ed. São Paulo: Roca, 1994.

MAHAN KL, ARLIN MT (orgs.). Alimentos, nutrição e dietoterapia. 9 ed. São Paulo: Atheneu. 1998.

MANNA I, KHANNA GL, DHARA PC. Effect of training on physiological and biochemical variables of soccer players of different age groups. **Asian J Sports Med.** 2010;1:5–22.

MARTIN, A. D. & DRINKWATER, D. T. (1991). Variability in the measures of body fat – Assumptions or Techique? **Sports Medicine**, 11 (5), 277-288.

MAUGHAN, R. J.; BURKE, L. M. *NutriçãoEsportiva*; trad. Denise Regina de Sales. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MAUGHAN RJ, BARTAGI Z, DVORAK J, ZERGUINI Y. Dietary intake and body composition of football players during the holy month of Ramadan. **J Sports Sci.** 2008; 26 Suppl 3:S29—38.

MANORE MM. Effect of physical activity on thiamine, riboflavine, and vitamin B-6 requirements. **Am J Clin Nutr.** 2000; 72(Suppl):598-606.

MEYER, Flávia & PERRONE, C. A. Considerações nutricionais para crianças e adolescentes que praticam esportes. **Arq Sanny Pesq Saúde** 1 (1): 49-56, 2008.

MONTEIRO, ANA BEATRIZ; FERNANDES FILHO, JOSÉ. Título: Análise da composição corporal: uma revisão de métodos **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum**;4(1), 2002. ilus, tab.

MUKHERJEE S & CHIA YHM (2010). Seasonal variation in body composition in Asian youth professional soccer players. **Sport Science**, 3: 15-22.

NIEMAN DC, HENSON DA, SMITH LL, UTTER AC, VINCI DM, DAVIS JM, *et al.* Cytokine changes after a marathon race. **Appl Physiol.** 2001; 91(1):109-14.

NODA Y, IIDE K, MASUDA R, KISHIDA R, NAGATA A, HIRAKAWA F, *et al.* Nutrient intake and blood iron status of male collegiate soccer players. **Asia Pac J Clin Nutr.** 2009; 18:344—50.

OSIECK, R. e cols. Parâmetros Antropométricos e Fisiológicos de Atletas Profissionais de Futebol. **R. da Educação Física/UEM Maringá**, v. 18, n. 2, p. 177-182, 2. sem. 2007.

PACKER L. Oxidants, antioxidants, nutrients and the athlete. **J. Sports Sci.** 1997; 15: 353-363.

PANZA, Vilma Pereira *et al.* Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Rev. Nutr.**, Campinas, 20(6):681-692, nov./dez., 2007.

PATE RR. Sports anemia: a review of the current literature. **Physician Sports Med** 1983;11:115-27.

POWERS SK, JI LL, LEEUWENBURGH C. Exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review **Med. Sci. Sports Exerc.** 1999; 31(7): 987-997.

PRADO, Wagner Luiz do. Anthropometric profile and macronutrient intake in professional Brazilian soccer players according to their field positioning. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 12, n. 2, 2006.

RAMEL, A.; WAGNER, K-H.; ELMADFA, I. Correlations between plasma noradrenalin, concentrations, antioxidants, and neutrophil counts after submaximal resistance exercise in men. **Br. J. Sports Med.**, 38, 2004.

REYLLY T, BANGSBO J, FRANKS A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **J Sports Sci** 2000; 18:669-83.

REILLY T, DURAN D. Fitness assessment. In: Reilly T, Williams AM, editors. **Science and soccer**. 2nd ed. London: Routledge, 2003;21-48.

REBELLO, L.C.W.; SILVA, P. R.S.; TEIXEIRA, A.A.A.; VIDAL, J.R.R. *et al.* – A importância da avaliação nutricional no controle da dieta de uma equipe de jogadores de futebol juniores. **Ver Bras Med Esporte** 5(5): 1-6, 1999.

RICO-SANZ J, FRONTERA WR, MOLE PA, RIVERA MA, RIVERA-BROWN A, MEREDITH CN. Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. **Int J Sport Nutr.** 1998; 8:230—40.

RICO-SANZ, J. (1998). Body Composition and Nutritional Assessments in Soccer. **Internacional Journal of Sport Nutrition**, 8: 113-123.

ROKITZKI L, HINKEL S, KLEMP C, CUFI D, KEUL J. Dietary, serum and urine ascorbic acid status in male athletes. **Int J Sports Med** 1994; 15:435-40.

ROWLAND, T.W., STAGG, L. AND KELLEHER, J.F. Iron deficiency in adolescent girls. Are athletes at increased risks? **J Adolesc Health.** 1991; 12: 22-25.

RUIZ F, IRAZUSTA A, GIL S, IRAZUSTA J, CASIS L, GIL J. Nutritional intake in soccer players of different ages. **J Sports Sci.** 2005; 23:235—42.

SAITO MI. Aceleração e desaceleração do crescimento. In: Coates V, Françoso LA, Beznos GW. **Medicina do adolescente.** São Paulo: Savier. 1993.

SAWKA, M. N.; CONVERTINO, V. A.; EICHNER, E. R.; SCHNIEDER, S. M.;

YOUNG, A. J. **Blood volume:** importance and adaptations to exercise training, environmental stresses, and trauma/sickness. *Med Sci Sports Exerc*, v. 32, n. 2, p. 332-48,. 2000.

SCHOKMAM, C.P.; RUTISHAUSER, I.H.E.; WALLACE, R.J. Pre- and pos game macronutrient intake of a group of elite australian football players. **Int. J. Sports Nutr.**, v.9, p.60-69, 1999.

SCHUMACHER Y. O., SCHMID A., GRATHWOHL D., BULTERMANN D., BERG A. (2002). Hematological indices and iron status in athletes os various sports and performances, **Medicine and Science in Sports and Exercise** 34, 869-875.

SHEPARD, R.J. Biology and medicine of soccer: an update. **J. Sports Sci.**, v.17, p.757-786, 1999.

SICHERI, R. & EVERHART, J. E., 1998. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. **Nutrition Research**, 18:1649-1659.

SILVA, P. R. S., ROMANO, A. VISCONTI, A. M. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional: uma metanálise. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 4, n. 6, p. 182-196, nov./dez. 1997.

SILVA ACQ. Adolescente: necessidades dietéticas e perigos para cardiopatias. **Nutrição em Pauta**. 2000; 43: 52-6.

SILVA, R. (2003). Hábitos Nutricionais dos Jovens Futebolistas: estudo descritivo do escalão júnior do campeonato nacional. Dissertação de Licenciatura. Faculdade de Ciências de Desporto e Educação Física da Universidade do Porto. Porto.

SILVA, A. G. H. da; COZZOLINO, S. M. F.. Cálcio. In: COZZOLINO, S. M. F. (org.) **Biodisponibilidade dos Nutrientes**. São Paulo: Manole, 2005. Cap. 20, p. 423-428, 440.

SILVA ASR, SANTHIAGO V, PAPOTI M, GOBATTO C. Hematological parameters and anaerobic threshold in Brazilian soccer players throughout a training program. **Int J Lab Hematol** 2008;30:158-66.

SPELLERBERG AE. Increase of athletic effectiveness by systematic ultraviolet irradiation. **Strahlentherapie**. 1952; 88:567–70. [Article in German].

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE (SBME). Modificações dietéticas, reposição Hídrica, suplementos alimentares e drogas: Comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. **Rev. Bras. Med. Esporte**. Vol.9. Num. 2. 2003.

SUTTON L, SCOTT M, WALLACE J, REILLY T. Body composition of English Premier League soccer players: influence of playing position, international status, and ethnicity. **J Sports Sci**. 2009 Aug;27(10):1019-26.

TIPTON, K. D. *et al.* Timing of Amino Acid-carbohydrate Ingestion Alters Anabolic Response of Muscle to Resistance. **Am. J. Physiol.**, v.281, p. E197-E206, 2001.

TIRAPEGUI, JULIO. Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física. São Paulo: Atheneu, 2009.

URBANO, M. R. D., JULIANO, Y., AMANCIO, O. M. S. Ferro, cobre e zinco no estirão pubertário. **Jornal de Pediatria**, vol. 78, nº 4: 327-334, 2002.

VAN LOON, L. J. C. *et al.* Plasma Insulin Responses after Ingestion of Different Amino Acid or Protein Mixtures with Carbohydrate. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 132, p. 96-105, 2000.

VIEIRA, V. C. R.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, S. M. R.; FRANCESCHINI, S. C. C. Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pondero-estatural e elevado percentual de gordura corpórea. **Revista Brasileira de Saúde Materna Infantil**, Recife, v5, n.1, p.93-102, jan/mar.2005.

ZAGO, MARCO ANTONIO, FALCÃO, ROBERTO PASSETO, PASQUINI, RICARDO. Hematologia: Fundamentos e prática. São Paulo: Editora Atheneu, 2004. Página 24.

ZAWADZKI, K. M.; YASPELKIS, B. B.; IVY, J. L. Carbohydrate-proteinComplexIncreases the Rate of MuscleGlycogenStorageAfterExercise. **J. Appl. Physiol.**, v. 72, p. 1854-9, 1992.

WASSNER SJ, LI JB, SPERDUTO A, NORMAN ME. Vitamin D deficiency, hypocalcemia, and increased skeletal muscle degradation in rats. **J Clin Invest.** 1983;72(1):102–12.

WILLIS, K.S., PETERSON, N.J., AND LARSON-MEYER, D.E. 2008. Should we be concerned about the vitamin D status of athletes? **Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.** 18(2): 204–224. PMID:18458363.

WILMORE, Jack H. & COSTILL, David L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

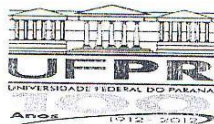
WITTICH, ANA; OLIVERI; M. BEATRIZ; ROTEMBERG ENRIQUE; MAUTALEN CARLOS. Body Composition of Professional Football (Soccer) Players Determined by Dual X-Ray Absorptiometry. **Journal of Clinical Densitometry**. Volume 4, Issue 1, Spring 2001, Pages 51–55.

YETLEY EA. Assessing the vitamin D status of the US population. **Am J ClinNutr**. 2008;88(2):558S–64S.

YOUNG A, EDWARDS R, JONES D, BRENTON D. Quadriceps muscle strength and fibre size during treatment of osteomalacia. In: Stokes IAF, editor. **Mechanical Factors and the Skeleton**. Vol. 12. London (England): John Libbey; 1981. p. 137–45.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - TERMO DE ASSENTIMENTO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

35

8. TERMO DE ASSENTIMENTO (maiores de 12 anos e menores de 18)

Meu nome é Cristiane Mara de Carvalho, sou Nutricionista e o meu trabalho será avaliar parâmetros dietéticos (relacionados ao seu consumo alimentar), antropométricos (peso, altura, percentual de gordura e de músculo) e bioquímicos (exames de sangue) em atletas da categoria Sub 15, Sub 17 e Sub 20 do Clube Atlético Paranaense em três momentos distintos: na pré-temporada, no meio da temporada e ao final da temporada, a fim de caracterizar esta população nesses três momentos.

Eu vou informá-lo e convidá-lo a participar desta pesquisa. Você pode escolher se quer participar ou não. Discutimos essa pesquisa com seu responsável e ele sabe que também estamos pedindo seu acordo. Se você participar da pesquisa, seu responsável também terá que concordar. Mas se você não desejar fazer parte da pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seu responsável concordar.

Você pode discutir qualquer item deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer outra pessoa. Você pode decidir se quer participar ou não depois de ter conversado sobre a pesquisa. Não é preciso decidir imediatamente. Se houver palavras ou termos que não entenda, poderá solicitar explicações detalhadas a qualquer momento.

Queremos caracterizar os atletas de futebol da sua idade com relação ao perfil dietético (através do seu consumo alimentar), antropométrico (mensuração do peso, altura, percentual de gordura e músculo) e dados bioquímicos de sangue (exames de sangue).

Caso você participe da pesquisa, inicialmente serão realizadas três avaliações, sendo elas: avaliação antropométrica, avaliação de consumo alimentar e avaliação bioquímica. Na avaliação do consumo alimentar você precisará relatar todas as refeições realizadas durante o período de 24 horas que anteceder a entrevista, informando horário das refeições e os alimentos ou preparações consumidas em medidas caseiras.

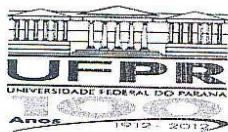
Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

2

Em, 23 / 11 / 2011

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do responsável
Rubrica do Atleta

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 81531-980
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanap@hc.ufpr.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: paradoed@hc.ufpr.br - clara



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

36

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

As medidas caseiras obtidas por esse método serão convertidas em mililitros e gramas através da utilização de um software. Serão três recordatórios de 24 horas por atleta, onde serão utilizados aleatoriamente, dois dias da semana e um dia de final de semana. Após análise dos recordatórios saberemos o quanto de carboidrato, proteína, lipídio, cálcio, ferro, zinco, vitamina A e C você consome aproximadamente.

Serão realizadas também três coletas de sangue: uma na pré-temporada, uma no meio da temporada, e uma ao final da temporada. As mesmas serão realizadas por um profissional farmacêutico, habilitado para tal. Serão retirados 10 ml de sangue em cada coleta para posterior análise de alguns marcadores bioquímicos. Após as análises, o laboratório irá realizar o descarte de seu sangue em lixo hospitalar, não o utilizando para outros fins.

Na avaliação antropométrica, serão avaliados o seu peso e estatura, além de 7 dobras da pele para a verificação do seu percentual de gordura e músculo. Essa avaliação tem a duração de aproximadamente 10 minutos. Serão realizadas três avaliações antropométricas: uma na pré-temporada, uma no meio da temporada, e uma ao final da temporada (fevereiro a novembro de 2012).

O único risco que envolve a sua participação no estudo diz respeito às coletas de sangue que poderão causar um leve incômodo no braço em decorrência das coletas serem intravenosas.

Para tanto você deverá comparecer Departamento Médico e Laboratório de Fisiologia do Clube Atlético Paranaense, nas datas e horários previamente agendados, para a realização das avaliações antropométricas, coletas sanguíneas e avaliação de consumo alimentar.

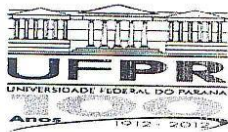
Contudo os benefícios esperados são: verificar a sua condição física e seu estado de saúde e nutricional em diferentes momentos da temporada (pré-temporada, meio da temporada e final da temporada); conhecer o perfil dietético, bioquímico e antropométrico das categorias Sub 15, Sub 17 e Sub 18; utilizar os resultados das coletas para auxiliar nos seus treinamentos, na melhora de seu desempenho, e na prescrição de dietas especiais caso se façam necessárias.

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR

Em, 23/11/2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: ogradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do responsável
Rubrica do Atleta



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

38

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão afete minhas atividades como atleta do CAP. Eu entendi o que não posso fazer durante o estudo e sei que qualquer problema relacionado ao estudo será tratado sem custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Assinatura do adolescente

Assinatura do responsável

Cristiane Mara de Carvalho
Pesquisador

Dr. Luiz de Lacerda Filho
Orientador

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

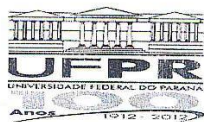
Curitiba, ____ de ____ de ____.

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23/11/2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO MAIORES DE 18 ANOS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

31

7. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (maiores de 18 anos)

Por favor, leia com atenção as informações contidas abaixo antes de assinar concordando em participar desse estudo.

a) Você, atleta de futebol, das categorias de formação do Clube Atlético Paranaense, está sendo convidado a participar de um estudo intitulado **"CONSUMO ALIMENTAR, PERFIL ANTROPOMÉTRICO E BIOQUÍMICO DOS ATLETAS DAS CATEGORIAS SUB 15, SUB 17 E SUB 20 DO CLUBE ATLÉTICO PARANAENSE NA PRÉ-TEMPORADA, NO MEIO DA TEMPORADA E AO FINAL DA TEMPORADA"**. É através das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental.

b) O objetivo desta pesquisa é de avaliar o consumo alimentar, os dados antropométricos (peso, altura, percentual de gordura e percentual de massa magra) e dados bioquímicos (através de coleta de sangue) em atletas da categoria Sub 15, Sub 17 e Sub 20 do Clube Atlético Paranaense em três momentos distintos: na pré-temporada, no meio da temporada e ao final da temporada, a fim de caracterizar esta população nesses três momentos. Iremos comparar os resultados encontrados com os preconizados pela literatura para sua idade.

c) Caso você participe da pesquisa, inicialmente serão realizadas três avaliações, sendo elas: avaliação antropométrica, avaliação de consumo alimentar e avaliação bioquímica. Na avaliação antropométrica, serão avaliados o seu peso e estatura, além de 7 dobras da pele para a verificação do seu percentual de gordura. Essa avaliação tem a duração de aproximadamente 10 minutos.

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2011

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do Atleta

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

32

Serão realizadas três avaliações antropométricas: uma na pré-temporada, uma no meio da temporada, e uma ao final da temporada. Na avaliação do consumo alimentar você precisará relatar todas as refeições realizadas durante o período de 24 horas que anteceder a entrevista, informando horário das refeições e os alimentos ou preparações consumidas em medidas caseiras. As medidas caseiras obtidas por esse método serão convertidas em mililitros e gramas através da utilização de um software. Serão três recordatórios de 24 horas por atleta, onde serão utilizados aleatoriamente, dois dias da semana e um dia de final de semana. Após análise dos recordatórios saberemos o quanto de carboidrato, proteína, lipídio, cálcio, ferro, zinco, vitamina A e C você consome aproximadamente.

Serão realizadas também três coletas de sangue: uma na pré-temporada, uma no meio da temporada, e uma ao final da temporada. As mesmas serão realizadas por um profissional farmacêutico, habilitado para tal. Serão retirados 10 ml de sangue em cada coleta para posterior análise de alguns marcadores bioquímicos. Após as análises, o laboratório irá realizar o descarte de seu sangue em lixo hospitalar, não o utilizando para outros fins.

d) Os riscos que envolvem a sua participação dizem respeito apenas a um leve desconforto no braço em decorrência das coletas de sangue intravenosas.

e) Para tanto você deverá comparecer ao Departamento Médico e Laboratório de Fisiologia do Clube Atlético Paranaense, nas datas e horários previamente agendados, para a realização das 3 avaliações antropométricas, 3 coletas sanguíneas e 3 avaliações de consumo alimentar que serão realizadas na pré temporada, no meio da temporada e ao final da temporada (fevereiro a novembro de 2012). Cada uma das avaliações irá durar em torno de 10 minutos.

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2011

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do Atleta

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: paradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

33

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

f) Contudo os benefícios esperados são: verificar a sua condição física e seu estado de saúde e nutricional em diferentes momentos da temporada (pré-temporada, meio da temporada e final da temporada); conhecer o perfil dietético, bioquímico e antropométrico das categorias Sub 15, Sub 17 e Sub 18; utilizar os resultados das coletas para auxiliar nos seus treinamentos, na melhora de seu desempenho, e na prescrição de dietas especiais caso se façam necessárias.

g) Os pesquisadores, Prof. Dr. Luiz de Lacerda Filho, professor adjunto do Departamento de Endocrinologia Pediátrica da Universidade Federal do Paraná, e sua aluna de mestrado Nutricionista Cristiane Mara de Carvalho são os responsáveis pela coleta de dados e poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito desta pesquisa. A Nutricionista Cristiane Mara de Carvalho poderá ser encontrada pessoalmente de segunda à sexta-feira das 9:00 às 18:00h no Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense, na Estrada do Ganchinho 1451 – Umbará e o Dr. Luiz Lacerda filho nas quartas-feiras das 14h00 às 18h00 no Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense, na Estrada do Ganchinho 1451 – Umbará ou nos telefones 9692-4643 (Cristiane) ou 3524-4747 (Dr. Lacerda), além de contatos via e-mail para: cristiane.carvalho@atleticopr.com.br (Cristiane) e llacerda@ufpr.br (Dr. Lacerda).

h) Você poderá requerer quaisquer informações referentes a este estudo, antes durante e depois do mesmo.

i) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá solicitar de volta o termo de consentimento livre esclarecido assinado.

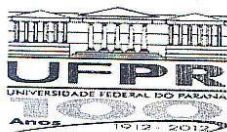
j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos médicos que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **confidencialidade** seja mantida.

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do Atleta

Em, 23 / 11 / 2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

34

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

k) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não são da sua responsabilidade.

l) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

m) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi o que não posso fazer durante o estudo e sei que qualquer problema relacionado ao estudo será tratado sem custos para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Assinatura do Avaliado

RG: _____

Assinatura do Pesquisador Responsável

Msd. Cristiane Mara de Carvalho (CRN 1137 PR)

RG: 6.073.931-5 – PR

Assinatura do Orientador

Dr. Luiz de Lacerda Filho

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23/11/2011

Curitiba, _____ de _____ de 2011.

Rua: General Carneiro, 181 - 14º andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: coradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br

APÊNDICE 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PAIS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

39

7. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (pais ou responsáveis dos atletas maiores de 12 anos e menores de 18 anos)

Seu filho, _____, atleta de futebol, das categorias de formação do Clube Atlético Paranaense, está sendo convidado a participar de um estudo intitulado **"CONSUMO ALIMENTAR, PERFIL ANTROPOMÉTRICO E BIOQUÍMICO DOS ATLETAS DAS CATEGORIAS SUB 15, SUB 17 E SUB 20 DO CLUBE ATLÉTICO PARANAENSE NA PRÉ-TEMPORADA, NO MEIO DA TEMPORADA E AO FINAL DA TEMPORADA"**. É através das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e a participação de seu filho é fundamental.

O objetivo desta pesquisa é de avaliar o consumo alimentar, os dados antropométricos (peso, altura, percentual de gordura e percentual de massa magra) e dados bioquímicos (através de coleta de sangue) em atletas da categoria Sub 15, Sub 17 e Sub 20 do Clube Atlético Paranaense em três momentos distintos: na pré-temporada, no meio da temporada e ao final da temporada, a fim de caracterizar esta população nesses três momentos. Iremos comparar os resultados encontrados com os preconizados pela literatura para a idade dele.

Caso você autorize a participação de seu filho nesta pesquisa, inicialmente serão realizadas três avaliações com ele, sendo elas: avaliação antropométrica, avaliação de consumo alimentar e avaliação bioquímica. Na avaliação antropométrica, serão avaliados o peso e estatura, além de 7 dobras da pele para a verificação do percentual de gordura. Essa avaliação terá a duração de aproximadamente 10 minutos.

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do pai ou responsável

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2017

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: paradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

40

Serão realizadas três avaliações antropométricas: uma na pré-temporada, uma no meio da temporada, e uma ao final da temporada (fevereiro a novembro de 2012). Na avaliação do consumo alimentar seu filho precisará relatar todas as refeições realizadas durante o período de 24 horas que anteceder a entrevista, informando horário das refeições e os alimentos ou preparações consumidas em medidas caseiras. As medidas caseiras obtidas por esse método serão convertidas em mililitros e gramas através da utilização de um software. Serão três recordatórios de 24 horas por atleta, onde serão utilizados aleatoriamente, dois dias da semana e um dia de final de semana. Após análise dos recordatórios saberemos o quanto de carboidrato, proteína, lipídio, cálcio, ferro, zinco, vitamina A e C seu filho consome aproximadamente.

Serão realizadas também três coletas de sangue: uma na pré-temporada, uma no meio da temporada, e uma ao final da temporada. As mesmas serão realizadas por um profissional farmacêutico, habilitado para tal. Serão retirados 10 ml de sangue em cada coleta para posterior análise de alguns marcadores bioquímicos. Após as análises, o laboratório irá realizar o descarte do sangue de seu filho em lixo hospitalar, não o utilizando para outros fins.

Os riscos que envolvem a participação de seu filho dizem respeito apenas a um leve desconforto no braço em decorrência das coletas de sangue intravenosas.

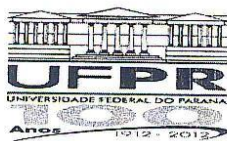
Para tanto seu filho deverá comparecer Departamento Médico e Laboratório de Fisiologia do Clube Atlético Paranaense, nas datas e horários previamente agendados, para a realização das 3 avaliações antropométricas, 3 coletas sanguíneas e 3 avaliações de consumo alimentar que serão realizadas na pré temporada, no meio da temporada e ao final da temporada (fevereiro a novembro de 2012). Cada uma das avaliações irá durar em torno de 10 minutos.

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do pai ou
responsável

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

41

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

Contudo os benefícios esperados são: verificar a condição física, o estado de saúde e nutricional de seu filho, em diferentes momentos da temporada (pré-temporada, meio da temporada e final da temporada); conhecer o perfil dietético, bioquímico e antropométrico das categorias Sub 15, Sub 17 e Sub 18; utilizar os resultados das coletas para auxiliar nos seus treinamentos, na melhora de seu desempenho, e na prescrição de dietas especiais caso se façam necessárias.

Os pesquisadores, Prof. Dr. Luiz de Lacerda Filho, professor adjunto do Departamento de Endocrinologia Pediátrica da Universidade Federal do Paraná, e sua aluna de mestrado Nutricionista Cristiane Mara de Carvalho são os responsáveis pela coleta de dados e poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito desta pesquisa. A Nutricionista Cristiane Mara de Carvalho poderá ser encontrada pessoalmente de segunda à sexta-feira das 9:00 às 18:00h no Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense, na Estrada do Ganchinho 1451 – Umbará e o Dr. Luiz Lacerda filho nas quartas-feiras das 14h00 às 18h00 no Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense, na Estrada do Ganchinho 1451 – Umbará ou nos telefones 9692-4643 (Cristiane) ou 3524-4747 (Dr. Lacerda), além de contatos via e-mail para: cristiane.carvalho@atleticopr.com.br (Cristiane) e llacerda@ufpr.br (Dr. Lacerda).

Você poderá requerer quaisquer informações referentes a este estudo, antes durante e depois do mesmo.

A autorização de participação de seu filho neste estudo é voluntária. Contudo, se você não autorizar não haverá nenhum problema. Caso você autorize a participação de seu filho e posteriormente não queira mais que ele faça parte desta pesquisa poderá solicitar de volta o termo de consentimento livre esclarecido assinado.

Rubrica do Pesquisador
Rubrica do Orientador
Rubrica do pai ou responsável

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanape@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

42

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos médicos que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **confidencialidade** seja mantida.

Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não são da responsabilidade de seu filho.

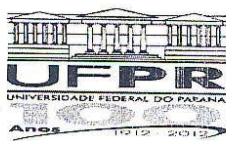
Pela participação de seu filho no estudo, ele não receberá qualquer valor em dinheiro.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome de seu filho, e sim um código.

Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º. andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

43

*Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado
em Saúde da Criança e do Adolescente*

Eu, _____, responsável legal pelo atleta _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual meu filho foi convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a participação de meu filho no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi o que meu filho não pode fazer durante o estudo e sei que qualquer problema relacionado ao estudo será tratado sem custos para ele.

Eu concordo voluntariamente em autorizar a participação de meu filho neste estudo.

Assinatura do pai ou responsável pelo avaliado

RG: _____

Assinatura do Pesquisador Responsável

Msd. Cristiane Mara de Carvalho (CRN 1137 PR)

RG: 6.073.931-5 – PR

Assinatura do Orientador

Dr. Luiz de Lacerda Filho

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR
Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

Curitiba, ____ de _____ de 2011.

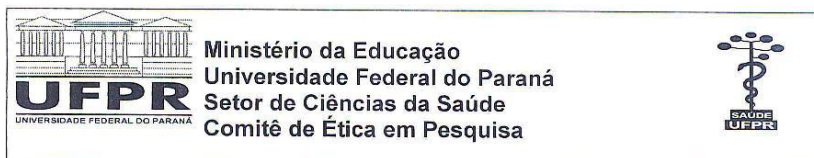
Aprovado pelo Comitê de Ética
em Pesquisa do Setor de Ciências
da Saúde/UFPR.

Em, 23 / 11 / 2011

Rua: General Carneiro, 181 - 14º andar - Alto da Glória - Curitiba - PR - CEP 80060-900
Coordenação - Profa. Rosana Marques Pereira - (041) 3360-1863 - e-mail: rosanpe@uol.com.br
Secretaria - Clara Lara - (041) 3360-7980 - e-mail: pgradped@hc.ufpr.br - clara.lara@ufpr.br

ANEXOS

ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS DO SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



Curitiba, 02 de dezembro de 2011.

Ilmo (a) Sr. (a)
Cristiane Mara de Carvalho
Luiz Lacerda Filho

Nesta

Prezados Pesquisadores,

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado **"CONSUMO ALIMENTAR, PERFIL ANTROPOMÉTRICO E BIOQUÍMICO DOS ATLETAS DAS CATEGORIAS SUB 15, SUB 17 E SUB 20 DO CLUBE ATLÉTICO PARANAENSE NA PRÉ-TEMPORADA, NO MEIO DA TEMPORADA E AO FINAL DA TEMPORADA"** está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, em reunião realizada no dia 31 de agosto de 2011 e apresentou pendência(s). Pendência(s) apresentada(s), documento(s) analisado(s) e projeto aprovado em 23 de novembro de 2011.

Registro CEP/SD: 1188.113.11.08

CAAE: 0112.0.091.000-11

Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do 1º relatório parcial e/ou de conclusão: 03/06/2012.

Atenciosamente


Profª. Drª. Cláudia Seely Rocco
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde

Rua Padre Camargo, 280 – Alto da Glória – Curitiba-PR – CEP 80060-240
Fone: (41)3360-7259 – e-mail: cometica.saude@ufpr.br